This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

No. 6729

GIFT OF

ALEXANDER AGASSIZ.

May 5, 1885.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

6729
May 5. 1885.

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE.

IN VERBINDUNG MIT

PROF. CHR. AEBY IN PRAG, PROF. K. BARDELEBEN IN JENA, PROF. BIZZOZERO IN TURIN, DR. CHR. BOHR IN KOPENHAGEN, PROF. BORN IN BRESLAU, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, PROF. L. HERMANN IN KÖNIGSBERG, PROF. HOYER IN WARSCHAU, PROF. J. KOLLMANN IN BASEL, DR. MAYZEL UND PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. PANUM IN KOPENHAGEN, DR. W. PFITZNER IN STRASSBURG, PROF. G. RETZIUS IN STOCKHOLM, DR. WILH. SCHÖN IN LEIPZIG, PROF. B. SOLGER IN HALLE, DR. ZANDER IN KÖNIGSBERG.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. FR. HOFMANN, UND DR. G. SCHWALBE,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG — PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT STRASSBURG.

ZWÖLFTER BAND.

LITERATUR 1883.

II. ABTHEILUNG:

Physiologie.

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1885.

Digitized by Google

Neuer Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

Ein Beitrag zur Pathologie
des
RIESENWUCHSES.
Klinische und pathologisch-anatomische Untersuchungen
von
Dr. Fritsche und **Prof. Klebs.**
Mit 3 Tafeln. Lex.-8. 1884. 4 M.

GRUNDRISS
DER
ANATOMIE, PHYSIOLOGIE
und
Entwickelungsgeschichte des Menschen
für Studirende und Gebildete
von
Dr. Arnold Brass in Leipzig.
Mit 66 Abbildungen.
gr. 8. 1884. Preis 7 Mark.

Ueber die Wirkung
MODERNER GEWEHRPROJEKTILE
insbesondere der
Lorenz'schen verschmolzenen Panzer-Geschosse
auf den thierischen Körper
von
Dr. B. von Beck,
Generalarzt des 14. Armeecorps.
Mit 43 Tafeln in Lichtdruck.
4. 1885. 16 M.

DIE
GEWEBSSPANNUNG
in ihrem Einfluss auf die
ÖRTLICHE BLUT- UND LYMPHBEWEGUNG.
Ein Beitrag zur Lehre
vom
Kreislauf und seinen Störungen
von
Dr. A. Landerer,
Docent für Chirurgie in Leipzig.
gr. 8. 1884. 2 M. 80 Pf.

Digitized by Google

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

PROF. CHR. AEBY IN PRAG, PROF. K. BARDELEBEN IN JENA, PROF. BIZZOZERO IN TURIN, DR. CHR. BOHR IN KOPENHAGEN, PROF. BORN IN BRESLAU, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, PROF. L. HERMANN IN KÖNIGSBERG, PROF. HOYER IN WARSCHAU, PROF. J. KOLLMANN IN BASEL, DR. MAYZEL UND PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. PANUM IN KOPENHAGEN, DR. W. PFITZNER IN STRASSBURG, PROF. G. RETZIUS IN STOCKHOLM, DR. WILH. SCHÖN IN LEIPZIG, PROF. B. SOLGER IN HALLE, DR. ZANDER IN KÖNIGSBERG.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. FR. HOFMANN, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG UND DR. G. SCHWALBE, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT STRASSBURG.

ZWÖLFTER BAND.

LITERATUR 1883.

ZWEITE ABTHEILUNG: **PHYSIOLOGIE.**

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1885.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniss.

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Seite

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines 3

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

I. Muskel, Nerv elektrische Organe 4
II. Rückenmark. Gehirn 29
III. Herz. Gefässe 43
IV. Athembewegungen 59
V. Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w. 65
VI. Statik. Locomotion. Stimme. Sprache 70

II. Wärmebildung. Wärmeöconomie 74

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

III. Sinnesorgane.

Referenten: Dr. W. Schön und Prof. Dr. L. Hermann.

Referent: Dr. W. Schön.

I. *Gesichtssinn*. 78
1. Circulations- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung . . 78
2. Innerer Muskelapparat 119
3. Aeusserer Muskelapparat 127
4. Nervöser Sehapparat 132
5. Allgemeine Optik und Dioptrik 143
6. Untersuchung des Auges 152
7. Einwirkung des Lichtes auf die Netzhaut. Optochemie . . . 163
8. Optik und Dioptrik des Auges 163
9. Gesichtsempfindung und Wahrnehmung 172
10. Farbensinn. Farbenblindheit 193
11. Hygiene. Statistik. Vermischtes 213

Digitized by Google

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

Seite
II. *Gehörorgan* 220
III. *Geruchs-, Geschmacks-, Tast- und Temperatursinn* 224

IV. Physiologisch wichtige Gifte 228
Refer.: Prof. Dr. L. Hermann.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. E. Drechsel.

I. Speicheldrüsen. Thränendrüsen Magen. Pankreas. Verdauungskanal 241
II. Leber. Galle. Milz 263
III. Blut. Lymphe 266
IV. Respiration 288
V. Milch 296
VI. Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers 304
A. *Stoffwechsel. Ernährung* 304
1. Allgemeines 304
2. Harnstoff- und Harnsäurebildung 305
3. Bildung, Ausscheidung und Resorption sonstiger Substanzen . 306
B. *Körperbestandtheile* 368
1. Fettkörper. 368
3. Kohlehydrate 369
4. Aromatische Körper 370
5. Körper aus der Indigogruppe und Farbstoffe 370
6. Gallenstoffe 371
7. Basen, Alkaloïde 371
8. Eiweisskörper 371
9. Harnstoff und Harnsäure 373
10. Analytische Methoden 373
VII. Niere. Blase. Harn. Sperma. Schweiss 437
a) *Niere. Blase* 437
b) *Harn. Sperma. Schweiss* 437
1. Allgemeines 437
2. Eiweiss 438
3. Zucker. Diabetes 438
α) Diabetes 438
β) Methoden zur Zuckerbestimmung 439
4. Analytische Methoden 439
VIII. Fäulniss. Fermentorganismen 449

Register 469

Digitized by Google

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1883.

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines.

1) *Brücke, E.*, Vorlesungen über Physiologie. 2 Bde. Physiol. d. Nerven u. d. Sinnesorgane. 3. Aufl. mit 103 Holzschn. Wien 1884. Braumüller.
2) *Cadiat, O.*, Cours de physiologie. pet. 4. Paris, Doin.
3) *Klug, Ferd.*, Die Principien der modernen Physiologie. Rede. gr. 8°. Acta reg. scient. universitatis claudiopolitanae Francisco-Josephinae a. MDCCCLXXXI —LXXXII (ungarisch). (Physiol. Instit. Klausenburg.)
4) *Landois, L.*, Lehrbuch der Physiologie d. Menschen. 3. Aufl. Mit zahlr. Holzschn. 1. Abthlg. gr 8°. Wien, Urban u. Schwarzenberg.
5) *Panum, P.*, Stofskistets Fysiologie. 1tes Heft. Kjöbenhavn 1883.
6) *Power, H.*, Elements of human physiology. With 47 engr. London, Cassell.
7) *Preyer*, Specielle Physiologie des Embryo. Untersuch. über die Lebenserscheinungen vor der Geburt. (In 4 Lfg.) 1. Lfg. Mit chromolith. Taf. u. Holzschn. 8°. Leipzig, Grieben.
8) *Scholz*, Die Physiologie des Menschen als Grundlage einer naturgemässen Gesundheitslehre. 16 Vorträge. Mit 58 Abbild. 8°. Leipzig, Weber.
9) *Thanhoffer, L. v.*, Die Grundzüge der vergleichenden Physiologie und Histologie. Mit 196 Holzschnitten. S. 668. Budapest 1883. (Ungarisch.)

---

10) *Philipp, S.*, Darwinistische Schriften Nr. 14. Ueber Ursprung und Lebenserscheinungen der thierischen Organismen. Leipzig, Günther.
11) *Goette, A.*, Ueber den Ursprung des Todes. Mit 18 Origin.-Holzschn. Hamburg. Leipzig, Leop. Voss.
12) *Kronecker, H.*, Arbeiten aus der speciell physiol. Abtheilung des physiol. Instituts der Universität Berlin. Jahrg. 1883.
13) *Dietz, W.*, Abhandlung über Elektro-Diagnostik bei Krankheiten des Nervensystems. Halle a./S. 1883. W. Knapp.
14) *Sappey*, Anatomie, physiologie, pathologie des vaisseaux lymphatiques. livr. 5—7. fol. Paris, Delahaye et Lecr.

---

15) *Bardet*, Traité élém. et prat. d'électricité médicale. Av. 235 fig. 8°. Paris, Doin.
16) *Gariel* et *Deplats*, Elements de physique médicale. 2. éd. Av. 535 grav. 8°. Paris, Savy.
17) *Wüllner*, Lehrbuch der Experimentalphysik. 2 Bd. Die Lehre vom Licht. 4. Aufl. gr. 8°. Mit Holzschn. u. 3 z. Th. farb. Steintaf. Leipzig, Teubner.

---

18) *Hoppe-Seyler, F.*, Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse. 5. Aufl. mit 18 Fig. in Holzschnitt. gr. 8°. Berlin, Hirschwald.
19) *Hammarsten, O.*, Lärobok i fysiologisk kemi och fysiologisk-kemisk analys (med 8 tafler). Upsala 1883.

Digitized by Google

20) *Husemann, A., A. Hilger* u. *Th. Husemann,* Die Pflanzenstoffe in chem., physiol., pharmak. u. toxikol. Hinsicht. 2. Aufl. 3. Lfg. gr. 8°. Berlin, Springer.
21) *Krukenberg, C. Fr. W.,* Grundriss der medicinisch-chemischen Analyse. Mit 29 Holzschn. u. 1 Taf. gr. 8°. Heidelberg, C. Winter.
22) *Medicus,* Kurze Anleitung zur Maassanalyse. Mit spez. Berücksichtigung d. Vorschr. d. Phamak. bearb. gr. 8. Tübingen, Laupp.
23) *Ralfe, C. H.,* Clinical chemistry, an account of the analysis of blood, urine, morbid products etc. With 16 engr. London, Cassell.
24) *Will, H.,* Anleitung zur chemischen Analyse. 12. Aufl. Mit 1 Spectraltaf. Leipzig, C. F. Winter.
25) *Derselbe,* Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse. 12. Aufl. (13 Bl. in qu. 4.) Ebenda.
26) *Wurtz,* Leçons élémentaires de chimie moderne. 5. éd. av. 133 fig. dans le texte. 18°. Paris, Masson.

27) *Laache, S.,* Urinanalyse for Läger. (125 p. med 19 Trasnit.) Kristiania 1883.
28) *Yoon,* Manuel clinique de l'analyse des urines. Avec figures et 4 planches. 2. édition. 12°. Paris, Doin.
29) *Zuelzer,* Untersuchungen über die Semiologie des Harns. Mit 1 Farbentaf. Berlin 1884. Hempel.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Muskel, Nerv, electrische Organe.

Allgemeines.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen. Fortpflanzung der Erregung.

1) *Richet, Ch.,* De diversorum musculorum diversa irritabilitate. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 146.
2) *Fick, A.,* Zur verschiedenen Erregbarkeit functionell verschiedener Nervenmuskelpräparate. Arch. f. d. ges. Physiol. XXX. 596.
3) *Grützner, P.,* Ueber physiologische Verschiedenheiten der Skeletmuskeln. Breslauer ärztl. Ztschr. 1883. No. 18.
4) *Derselbe,* Zur Physiologie und Histologie der Skeletmuskeln. Breslauer ärztl. Ztschr. 1883. No. 24.
5) *Tiegel, E.,* Von den Japanischen Läufern. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 607—617. (Interessante, aber zum Auszuge nicht geeignete Beobachtungen.)
6) *Strasser, H.,* Zur Kenntniss der functionellen Anpassung der quergestreiften Muskeln. 8°. 115 Stn. 2 Taf. Stuttgart, Enke, 1883.

Digitized by Google

7) *Roux, W.*, Beiträge zur Morphologie der functionellen Anpassung. 2. Ueber die Selbstregulation der morphologischen Länge der Skeletmuskeln. Jenaische Ztschr. f. Naturw. N. F. IX. 70 Stn. Sep.-Abdr. (Beide Arbeiten gehören mehr in den anatomischen Theil.)

8) *Zabludowsky, J.*, Ueber die physiologische Bedeutung der Massage. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 241—244.

9) *Zederbaum, A.*, Nervendehnung und Nervendruck. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 161—189.

10) *Minor, L.*, Contribution à l'étude expérimentale de l'élongation des nerfs. Comptes rendus. XCVI. 1159—1162.

11) *Moriggia, A.*, Sur un nouveau moyen pour isoler la sensibilité de la motilité des nerfs. Arch. ital. d. biologie. IV. 273—278.

12) *de Watteville, A.*, Ueber die Summirung von Reizen in den sensiblen Nerven des Menschen. Neurolog. Centralbl. 1883. No. 7.

Electrische Eigenschaften. Electrotonus. Electrische Erregung.

13) *Fröhlich, C.*, Ueber eine neue Vorrichtung zur raschen Beruhigung schwingender Magnete in Spiegelboussolen. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXII. 171—172.

14) *Le Goarant de Tromelin, G.*, Sur un nouveau galvanomètre apériodique. Comptes rendus. XCVII. 995—996.

15) *Chervet, A.*, Sur un nouvel électromètre capillaire. Comptes rendus. XCVII. 669—672.

16) *M'Kendrick, J. G.*, Note on a simple from of Lippmann's capillary electrometer useful to physiologists. Journ. of anat. and physiol. XVII. 345—348.

17) *Martius, Fr.*, Historisch-kritische und experimentelle Studien zur Physiologie des Tetanus. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 542—594.

18) *Burdon Sanderson, J.*, and *F. J. M. Page*, On the electrical phenomena of the excitatory process in the heart of the frog and of the tortoise, as investigated photographically. Journ. of physiol. IV. 327—338. Taf. 13—20.

19) *Hermann, L.*, Eine modificirte Construction des Differential-Rheotoms. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 600—606. Taf. 7.

20) *Wedenskii, N.*, Ueber die telephonischen Erscheinungen im Muskel bei künstlichem und natürlichem Tetanus. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 313—325.

21) *Kronecker, H.*, Zusatz hierzu. Ebendaselbst. 326—328.

22) *Wedenskii, N.*, Zur Methodik der telephonischen Beobachtungen über die galvanischen Muskelwirkungen während des willkürlichen Tetanus. (Physiol. Labor. d. Univ. Petersburg.) Mélanges phys. etc. du Bull. d. l'Acad. d. Pétersb. XI. 1883. 2. Jan.

23) *Derselbe*, Die telephonischen Wirkungen des erregten Nerven. Ebendaselbst. 1883. 27. März.

24) *Derselbe*, Die telephonischen Wirkungen des erregten Nerven. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 465—468.

25) *Müller-Hettlingen, J.*, Ueber galvanische Erscheinungen an keimenden Samen. (Physiol. Instit. Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 193—214.

26) *Stassano, H.*, Nouvelles recherches physiologiques sur la torpille. Comptes rendus. XCVI. 1436—1439.

27) *Wedenskii, N.*, Notiz zur Nervenphysiologie der Kröte. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 310—312. (Leitungsgeschwindigkeit und electromotorische Kraft der Nerven sind gleich gross wie beim Frosch.)

Digitized by Google

28) *Volterra, V.*, Studio theorico sulle apparenze elettrochimiche alla superfizie di un cilindro. Nuovo Cimento. (3) XIII. 119—139. (Hier erwähnt wegen entfernter Beziehung zum Electrotonus.)

29) *Pasqualini, L.*, Ricerche sperimentali sulle apparenze elettrochimiche alla superfizie di un cilindro. Ebendaselbst. (3) XIV. 26—39. (Desgleichen.)

30) *Grünhagen, A.*, Zur Litteraturgeschichte einiger Entdeckungen auf dem Gebiete der Electrophysiologie. Arch. f. d. ges. Physiol. XXX. 486—490.

31) *Hermann, L.*, Zur electrophysiologischen Literaturgeschichte. Ebendaselbst. XXX. 620—624.

32) *du Bois-Reymond, E.*, Ueber secundär-electromotorische Erscheinungen an Muskeln, Nerven und electrischen Organen. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1883. 343—404.

33) *Tschirjew, S.*, Zur Lehre vom Electrotonus. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 280—301.

34) *Hermann, L.*, Ueber sogenannte secundär-electromotorische Erscheinungen an Muskeln und Nerven. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 103—168.

35) *Hering, E.* (mit *W. Biedermann*), Ueber Veränderungen des electromotorischen Verhaltens der Muskeln in Folge electrischer Reizung. (12. Mittheilung der Beiträge zur allg. Nerven- und Muskelphysiologie; physiol. Instit. Prag.) Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. LXXXVIII. 415—437.

36) *Hering, E.*, Ueber du Bois-Reymond's Untersuchung der secundär-electromotorischen Ercheinungen am Muskel. (13. Mittheilung der Beiträge zur allg. Nerven- und Muskelphysiologie; physiol. Instit. Prag.) Ebendaselbst. 3. Abth. LXXXVIII. 445—471.

37) *Werigo*, Die secundären Erregbarkeitsänderungen an der Cathode eines andauernd polarisirten Froschnerven. (Physiol. Labor. Univ. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 417—479.

38) *Hermann, L.*, Bemerkung. Ebendaselbst. XXXI. 620.

39) *Steiner, J.*, Ueber den Einfluss der Temperatur auf den Nervenstrom und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit seiner negativen Schwankung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 178—186.

40) *Biedermann, W.*, Zur Kenntniss der secundären Zuckung. (10. Mittheilung der Beiträge zur allg. Nerven- und Muskelphysiologie; physiol. Instit. Prag.) Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. LXXXVII. 66—87.

41) *Pflüger, E.*, Zur Geschichte des electropolaren Erregungsgesetzes. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 119—133. (Zurückweisung der Meinung, dass Chauveau vor Pflüger das electropolare Erregungsgesetz entdeckt habe.)

42) *Hermann, L.*, Untersuchungen zur Lehre von der electrischen Muskel- und Nervenreizung. II. Ueber das Wesen der Oeffnungszuckung. III. Ueber die beiden nicht erregenden Vorgänge im Pflüger'schen Erregungsgesetze. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 99—118.

43) *Nemerowsky, Ludmilla*, Ueber das Phänomen der Lücke bei electrischer Nervenreizung. Dissert. 8°. 24 Stn. 1 Taf. Bern 1883.

44) *Grützner, P.*, Beiträge zur allgemeinen Nervenphysiologie. Ueber das Wesen der electrischen Oeffnungserregung. (Nach Versuchen mit F. Gehrig.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXII. 357—397.

45) *v. Fleischl, E.*, Untersuchung über die Gesetze der Nervenerregung. 7. Abhandlung. Die Erregung stromloser Nerven. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. LXXXVIII. 189—204.

46) *Setschenow, J.*, Notiz über die Ausgleichung der Schliessungs- und Oeffnungsinductionsschläge. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 415—416.

Digitized by Google

47) *Magini, G.*, Le courant induit unipolaire et l'excitation des nerfs. Arch. ital. d. biologie. IV. 278—279.

48) *Grünhagen, A.*, Ueber das Verhältniss zwischen Reizdauer, Reizgrösse und latenter Reizperiode nach einem neuen Versuchsverfahren. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 296—302. Taf. 6.

49) *v. Frey, M.*, Ueber die tetanische Erregung von Froschnerven durch den constanten Strom. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 43—56.

50) *Biedermann, W.*, Ueber rhythmische Contractionen quergestreifter Muskeln unter dem Einflusse des constanten Stromes. (11. Mittheilung der Beiträge zur allg. Nerven- und Muskelphysiologie; physiol. Instit. Prag.) Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. LXXXVII. 115—136. 2 Taf.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

51) *Grünhagen, A.*, Das Thermotonometer. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 59—67. Taf. 2, 3.

52) *Schönlein, K.*, Ueber das Verhalten der Wärmeentwickelung in Tetanis verschiedener Reizfrequenz. Habilitationsschrift. 48 Stn. 2 Taf. Halle 1883.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

53) *Rosenthal, J.*, Ueber ein neues Myographion und einige mit demselben angestellte Versuche. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 240—279.

54) *v. Fleischl, E.*, Das Chronautographium. (Physiol. Instit. Wien.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 131—133.

55) *Cash, Th.*, and *G. F. Yeo*, On the variations of latency in certain skeletal muscles of some different animals. Proceed. Roy. Soc. XXXV. 281—292.

56) *Dieselben*, On the relation between the active phases of contraction and the latent period of skeletal muscle. Journ. of physiol. IV. 198—221. (Nachträglich eingefügter Titel.)

57) *Beaunis, H.*, Sur la forme et les caractères de la contraction musculaire réflexe. Comptes rendus. XCVII. 841—842.

58) *Mendelssohn, M.*, Recherches sur la courbe de secousse musculaire des différentes maladies du système neuro-musculaire. Comptes rendus. XCVII. 112—114, 465—467.

59) *Edinger, L.*, Untersuchungen über die Zuckungscurve des menschlichen Muskels im gesunden und kranken Zustande. Ztschr. f. klin. Med. VI. 139—160.

60) *Bernstein, J.*, Ueber den Einfluss der Reizfrequenz auf die Entwickelung der Muskelkraft. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 88—104. Taf. 6.

61) *Capparelli, A.*, Sur la physiologie du tissu musculaire lisse. (Labor. d. physiol. d. Turin.) Arch. ital. de biologie. II. 291—301.

62) *Sertoli, E.*, Contribution à la physiologie générale des muscles lisses. Arch. ital. de biologie. III. 78—94. (Schon nach dem Italienischen referirt Ber. 1882. S. 25.)

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

63) *Grubert, E.*, Ein Beitrag zur Physiologie des Muskels. Dissert. 8°. 26 Stn. Dorpat 1883. (Gehört in den chemischen Theil.)

64) *Klemptner, J.*, Ueber die Wirkung des destillirten Wassers und des Coffeins auf die Muskeln und über die Ursache der Muskelstarre. 8°. 43 Stn. Dissert. Dorpat 1883. (Desgleichen.)

65) *Heidenhain, R.*, Ueber pseudomotorische Nervenwirkungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 133—177. Taf. 7, 8.

Digitized by Google

66) *Marcacci, A.*, Influenza del ramus lingualis trigemini sulla formazione della linfa nella lingua. Comunicatione preventiva. (Physiol. Instit. Breslau.) Sperimentale LII. 270—272.

67) *Rawa*, Ueber das Zusammenwachsen von Nerven verschiedenster Bestimmung und verschiedenster Function. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 609—611.

Allgemeines.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen. Fortpflanzung der Erregung.

Richet (1) hat die verschiedene Reaction der *Krebsscheere* auf schwache und starke Reize schon vor Luchsinger beschrieben (vergl. Ber. 1882. S. 7). *Fick* (2) hält es für möglich, dass die Erscheinung, sowie überhaupt das *Ritter-Rollett'sche Phänomen*, in seinem und Bour's Sinne aus dem mechanischen Bau der beiden Muskelgruppen sich erklären lässt.

Grützner (3) findet, dass die von Ritter und Rollett beobachtete *Verschiedenheit der indirecten Erregbarkeit einzelner Muskeln* auch bei directer Reizung in gleichem Sinne vorhanden ist. Auch sind die weissen Muskeln direct erregbarer als die rothen. Die erregbareren Beuger haben zugleich schnelleren Contractionsablauf als die Strecker, und geben dem entsprechend erst bei grösserer Reizfrequenz continuirlichen Tetanus; auch ermüden sie schneller. Ueberhaupt gehen Erregbarkeit, Geschwindigkeit des Zuckungsablaufes und Schnelligkeit der Ermüdung immer parallel, wie Vf. am Gastrocnemius zeigt, bei dem alle drei Grössen durch Durchströmung mit sodahaltigem Blute erhöht werden. Auch ermüden die Beuger durch Blutentziehung, Gifte und andere Schädlichkeiten schneller als die Strecker, was schon Ritter bemerkte. An anderen Muskeln und ihren Nerven zeigen sich ähnliche Verhältnisse wie am Froschbein, z. B. zucken bei schwacher Vagusreizung die Verengerer der Stimmritze vor den Erweiterern, bei starker Reizung und am ermüdeten Organ die Erweiterer; bei Facialisreizung gehen die Lidmuskeln anderen voraus. Die rascher zuckenden Muskeln haben durchweg dünnere Fasern.

Nach einer weiteren Mittheilung von *Demselben* (4) sind die beiden Arten von Muskelsubstanz sogar in jedem einzelnen Froschmuskel neben einander durch verschiedene Fasern vertreten. Je nach der Art der Reizung zuckt in Folge dessen der Muskel auf verschiedene Weise. Ferner theilt Vf. mit, dass die „rothen" Muskelfasern an Glycogen reicher sind, und nach Nervendurchschneidung resistenter sind als die „weissen".

Nach *Zabludowsky* (8) wird durch *Massage* die Erholung ermüdeter Muskeln, auch beim Frosche, beschleunigt, das Ermüdungsgefühl

Digitized by Google

beseitigt, die Tetanisirfähigkeit erhöht. Die Massage wirkt nach Vf. wie eine sehr vollkommene Perfusion. Die Erregbarkeit gegen electrische Reize wird dagegen vermindert.

Zederbaum (9) konnte mit einer Siegellackpelotte, welche mit einer zum Auflegen von Gewichten bestimmten Platte verbunden war, Froschnerven bis zu einem Druck von 1700 grm *comprimiren* (wobei sie sich stark abplatten), ohne dass sie zu leiten aufhörten; jedoch muss die Belastung *allmählich* gesteigert werden. Vf. bestätigt, dass Druck die Erregbarkeit erhöht (Tigerstedt); bei geeignetem Verfahren konnte dies von 75 grm bis gegen 900 grm constatirt werden; höhere Belastungen wirken vermindernd. Vergleichung der Wirkungen zweier alternirender Belastungen ergab, dass die Belastung von etwa 500 grm (auf 9 mm Nervenlänge) am meisten erhöhend wirkt. Statt der Belastung verwandte Vf. auch eine Art federnde Klemme. — Die *sensiblen* Fasern (geprüft an den Reflexen eines decapitirten Frosches, Reizung der Pfote mit Essigsäure) verlieren ihr Leitungsvermögen ausnahmlos bei geringerem Druck als die motorischen (bei 400 grm), während Lüderitz das Entgegengesetzte fand. Jedoch leidet die motorische Leitung für die reflectorisch erregten Rückenmarksimpulse noch vor der sensiblen; denn der gereizte Schenkel beantwortet seinen Hautreiz nicht selbst, während die anderen Schenkel diesen selben noch beantworten. Aehnlich verhalten sich Kaninchen, bei denen u. A. durch die Klemmung des Ischiadicus das Sehnenphänomen verschwindet. — Halbseitige Rückenmarksdurchschneidung hat auf die Wirkung der Nervenklemmung keinen Einfluss; ihre eigenen Folgen (gleichseitige Hyper- und gekreuzte Analgesie, Brown-Séquard) treten ebenfalls ungestört auf. Die Reflexerregbarkeit kehrt nach Erholung des Nerven von der Klemmung wieder.

Moriggia (11) giebt an, dass längere *Bespülung* des freipräparirten Ischiadicus des Frosches *mit sehr verdünnten Säuren* (z. B. Salzsäure von 1 p. mille) die Sensibilität des Beines stets viel früher unterdrückt als die Motilität. Wasser wirkt ähnlich, nur viel langsamer.

de Watteville (12) findet, dass *sensible Nerven* des Menschen um so stärker erregt werden, je schneller innerhalb gewisser Grenzen die erregenden Inductionsströme auf einander folgen. Da diese *Summation* leichter eintritt, wenn die Cathode am Nerven liegt, so vermuthet Vf., dass sie nicht centraler Natur, sondern durch die erregbarkeitserhöhende Wirkung des Catelectrotonus bedingt ist.

Electrische Eigenschaften. Electrotonus. Electrische Erregung.

Fröhlich (13) schaltet zur raschen *Beruhigung schwingender Magnete,* namentlich solcher von grösserem Trägheitsmoment, in den Boussolkreis eine Drahtrolle ein, in welcher durch Verschieben eines mag-

Digitized by Google

netischen Kerns Ströme von der zur Beruhigung erforderlichen Richtung inducirt werden.

Martius (17) theilt in seiner historisch-kritischen Abhandlung über den Tetanus Versuche mit dem *Capillar-Electrometer* mit; es gelang ihm nachzuweisen, dass bei oscillirenden Strömen (bis zu 100 Schwingungen p. sec.) die Quecksilberkuppe isochron auf- und niedergeht. Er benutzte dazu die stroboscopische Methode: ein am Unterbrecher befestigtes, also isochron schwingendes Papierblättchen wurde so zwischen Meniscus und Microscop gebracht, dass sein oberer oder unterer Rand den Meniscus decken; letzterer erscheint dann völlig stillstehend. Auf diese Weise stellte nun Vf. fest, dass die negativen Schwankungen des Muskelstroms beim Tetanisiren mit 18—30 Reizen p. sec. der Reizfrequenz isarithmetisch sind (was fast bis zu gleicher Reizzahl schon durch das Rheotom festgestellt war). Ferner zeigte sich, dass jede Systole des Herzens nur einen einzigen Actionsstrom macht, die Systole also einer einfachen Zuckung entspricht.

Burdon Sanderson & Page (18) haben die Bewegungen des *Capillarelectrometers photographisch registrirt.* Das Licht einer Knallgaslampe wird durch eine Linse auf die Capillare concentrirt, nachdem es zuvor durch eine concentrirte Alaunlösung geleitet ist. Durch ein halbzölliges Objectiv wird ein vergrössertes Bild der Capillare auf einen schmalen Spalt geworfen, hinter welchem eine Trockenplatte auf einem äquilibrirten Wagen mit gleichförmiger Geschwindigkeit durch ein Uhrwerk abwärts bewegt wird (die Capillare ist also jedenfalls horizontal). Der Reizmoment wird durch ein Signal Deprez markirt, welches bei electrischem Reiz in den primären Kreis des Inductionsapparats, bei mechanischem in den Kreis des wirkenden Electromagneten eingeschaltet ist; der Hebel des Signals öffnet oder schliesst ein Stück des Spaltes, so dass auf der Platte eine weisse oder schwarze Linie entsteht, die im Reizmoment schwarz resp. weiss unterbrochen ist. Ein zweites Signal, welches 20 mal p. Secunde schwingt, macht zur Zeitmarkirung einen ebensolchen parallelen Streifen. Die Grenze zwischen Quecksilber und Säure erscheint als Grenze eines breiteren weissen und schwarzen Streifens, welche in der Ruhe gradlinigt ist, und die Actionsströme in Ausbuchtungen darstellt, also direct die Curve des galvanischen Verhaltens giebt. Ueber die photographischen Nebendinge vgl. das Original.

Mit diesem Apparate untersuchten die Vff. die *doppelsinnigen Actionsströme* bei Ableitung von zwei Puncten eines *Frosch- oder Schildkrötenherzens*, welches durch eine Stannius'sche Ligatur in Stillstand versetzt ist. Die Resultate bestätigen durchweg die früher mit dem Rheotom gewonnenen, so dass auf das frühere Referat (Ber. 1880. S. 50) verwiesen werden kann. Die höchst interessanten Abbildungen der (un-

Digitized by Google

retouchirten) Negative zeigen, dass die erste Phase sehr steil, die zweite abgeflacht ist, wie es aus der Superposition der beiden entgegengesetzten und gleichen Curven sich mit Nothwendigkeit ergiebt.

Hermann (19) giebt eine Beschreibung und Abbildung des von ihm modificirten *Differentialrheotoms* (vgl. Ber. 1882. S. 9). Die Contacte erfolgen durch Drahtbürsten, welche über Kupferbänke streifen; die Metalle sind nicht amalgamirt. Auch der Reizcontact geschieht durch zwei Bürsten und zwei Bänke, so dass der Axencontact wegfällt. Die Bänke des Reizcontactes sind am Stativ befestigt, die des Boussolcontactes stehen auf einer Scheibe von Ebonit, welche drehbar ist und durch ihre Drehung das Intervall zwischen Reizung und Boussolschluss ändert. Die Contacte spielen mit absoluter Sicherheit ohne alle Aufsicht tagelang.

Wedenskii (20) hörte, wie Bernstein und Schönlein (Ber. 1881. S. 23), die Actionsströme tetanisirter Muskeln mit dem vervollkommneten *Telephon*, und zwar bedarf es nur eines einzigen Muskels, dem zur Ableitung Nadeln in Fleisch und Sehne eingestochen sind.[1]) Er fand mit dem acustischen Unterbrecher, dass bei frequenten Reizen der Ton bald aufhört, während langsamere Reize noch einen Ton geben. Aehnlich verhält sich die Wirkung auf den stromprüfenden Froschschenkel. Bei langsamer Reizfolge nimmt der Ton anfangs an Stärke zu. Vf. findet einige Angaben Lovén's (Ber. 1881. S. 23) über den Muskelton am telephonischen Stromnachweis bestätigt. Die Grenze der Reizfrequenz, bei welcher der Ton noch unison ist, konnte Vf. nicht genau bestimmen. Bei 2500 Reizen (Ton-Inductorium) erfolgte kein Ton mehr, sondern nur ein hauchendes Geräusch, die Grenze liegt also unter 2500 und über 700 (bei welcher Reizzahl Bernstein noch unisonen Ton hörte). Bei chemischer Reizung des Nerven (mit Kochsalz oder Glycerin) hörte Vf. ein tiefes Geräusch. Auch bei natürlichem und bei Strychnintetanus hörte Vf. an Fröschen und Säugethieren Geräusche, aber nicht wie Bernstein und Schönlein von musicalischen Character, sondern ähnlich einem fernen Wasserfall. Durch Tetanisiren mit 18—20 Reizen p. sec. (entsprechend der gewöhnlich angenommenen centralen Reizfrequenz) liess sich dies Geräusch nicht reproduciren. Seine Aehnlichkeit mit dem bei chemischer Reizung und bei Reizung mit dem Toninductorium auftretenden bringt Vf. auf die Vermuthung, dass vielleicht die eigene

1) Ich habe mich jetzt überzeugt, dass mit den verbesserten windungsreichen Telephonen die Actionsströme des Muskels in der That auch unter vollkommenem Ausschluss der von mir hervorgehobenen Fehlerquelle der unipolaren Wirkungen zu hören sind; ich hatte dies auch vorausgesehen (vgl. Pflüger's Arch. XVI. S. 508 f.). Jedoch bleibt der von mir gefundene Umstand, dass das Telephon, obwohl empfindlicher als der stromprüfende Froschschenkel, den Actionsstrom schwerer als dieser anzeigt, noch aufzuklären. L. H.

Digitized by Google

Frequenz des vom Centrum aus oder durch continuirliche oder äusserst frequente Nervenreizung tetanisirten Muskels auf peripherischen Apparaten im Muskel selbst beruhe.

Kronecker (21) verwerthet die vorstehenden Resultate gegen Bernstein, um den Satz aufrecht zu erhalten, dass die sog. *Anfangszuckung* nicht existirt.

Nach weiteren Mittheilungen von *Wedenskii* (22, 23, 24) hört man auch am *menschlichen Arm*, wenn man Nadeln in die Muskeln einsticht, oder in du Bois'scher Art von beiden Händen ableitet, oder nach dem Verfahren des Referenten von Mitte und Ende des Vorderarms, beim willkürlichen Tetanisiren ein Geräusch. Bei der du Bois'schen Ableitung wird dasselbe *stärker*, wenn *beide* Arme contrahirt werden.[1]) Auch am *Froschnerven* hört Vf. die Actionsströme mit dem Telephon.

Müller-Hettlingen (25) verfolgte die Beobachtung von Hermann weiter, dass *bei keimenden Samen das Würzelchen sich negativ gegen die Cotyledonen verhält* (vgl. Ber. 1882. S. 13). Die Spannungsdifferenz zeigte sich über die ganze Länge des Würzelchens vertheilt: jeder der Spitze nähere Punct verhält sich negativ gegen die den Cotyledonen näheren Puncte. Auch die Laubblättchen des Keimlings sind, wenn auch schwächer, negativ gegen die Cotyledonen (z. B. Wurzelspitze gegen Cotyledonen 0,078 Dan., Blattspitze 0,066 Dan., an einem Exemplar von Vicia faba; die Kräfte sind oft grösser als 0,1 Dan.). Bei weiterer Entwicklung liegt oft der negativste Punct nicht an der Wurzelspitze, sondern etwas höher oder an einer Nebenwurzel. Wird ein Wassertropfen auf Wurzel oder Cotyledonen gebracht, so verhält sich die benetzte Stelle positiv gegen unbenetzte, und dieser Strom summirt sich algebraisch zu den schon besprochenen.

Weiter untersuchte Vf. auf Veranlassung des Ref., ob *galvanische Durchströmung* des Keimlings einen Einfluss auf die Wachsthumsrichtung hat. Vf. liess Samen auf einer feuchten, horizontalen Flanellfläche keimen, welche in bestimmter Richtung durchströmt wurde; da die Wurzelspitze sich geotropisch in den Flanell einsenkt, und die Wurzel sich über der Spitze etwas heraushebt, so gehen axiale Stromzweige durch die Wurzel. Es zeigt sich nun, dass regelmässig die Wurzel eine horizontale Krümmung im Sinne des Stromes macht, d. h. sich dem negativen Pol zuwendet. Eine zu gleicher Zeit erschienene Arbeit von Elfving (Botan. Zeitung 1882. S. 258, 274) giebt an, dass verticale, in Wasser eintauchende Wurzeln von Keimlingen sich unter gleichzei-

1) Dieser Umstand beweist von Neuem, dass der du Bois'che Willkürstrom, der bekanntlich bei beidseitiger Anstrengung schwindet, keine Muskelwirkung, sondern wie Ref. gezeigt hat, ein Secretionsstrom der Haut ist.

Digitized by Google

tigem Absterben *gegen* den Strom krümmen, wenn das Wasser durchströmt wird, so dass die Würzelchen quere Stromzweige erhalten. Vf. stellte fest, dass diese Elfving'sche Krümmung eine Absterbeerscheinung ist, und dass lebenbleibende Keimlinge bei jeder Richtung der Durchströmung, sowohl bei axialer wie bei transversaler (welche letztere auch bei scheinbar axialer Durchströmung das wesentliche Moment bildet), sich stets *mit* dem Strome galvanotropisch krümmen. Die angewandten Methoden s. im Orig. Ferner fand Vf., dass die absteigende Durchströmung der Wurzel für das Gedeihen derselben förderlicher ist als die aufsteigende, dem Eigenstrom gleichsinnige, so dass möglicherweise die galvanotropische Reaction mit der von Darwin entdeckten verwandt ist, nämlich mit dem Wegwenden der Wurzel von mechanischen oder chemischen Schädlichkeiten. Betreffs der Combination der galvanotropischen und der geotropischen Krümmung bei nicht horizontaler Keimungsfläche muss auf das Orig. verwiesen werden.

du Bois-Reymond (32) theilt über *secundär-electromotorische Erscheinungen* folgende Thatsachen mit, welche er zum Theil schon vor 40 Jahren gefunden hat. Die von Peltier 1836 entdeckte gegensinnige Wirksamkeit durchströmt gewesener Froschgliedmassen wurde vom Entdecker einer Polarisation an den Eintritts- und Austrittstellen des Stromes in die Gliedmassen zugeschrieben (der Strom wurde durch Wassergefässe zugeleitet). du Bois-Reymond fand dann, dass jeder Theil des durchströmten Organs für sich ebenfalls gegensinnig wirkt, also eine „innere negative Polarisation" vorliegt. Dieselbe Erscheinung fand Vf. an isolirten Muskeln und an zahlreichen feuchten porösen Leitern. Man kann annehmen, dass bei diesen die leitenden Theile des Gerüstes nach Art metallischer Zwischenplatten Jonen an sich abscheiden. Weiter fand Vf., dass auch an der Grenze ungleichartiger Electrolyte Polarisation stattfindet, und zwar nicht immer gegensinnige („negative"), sondern zuweilen auch gleichsinnige („positive").

Die neu mitgetheilten Versuche wurden so angestellt, dass den Organen (Muskeln, Nerven, electrische Organe) an einer Längsseite zwei stromzuleitende Bäusche, und gegenüber in der Zwischenstrecke zwei ableitende Bäusche angelegt wurden. Eine Vorrichtung schloss den Kreis des zugeleitenden Stromes für bekannte Zeiten (von 0,001 Secunde ab), und dann sehr kurze Zeit nach der Oeffnung desselben den Boussolkreis. Für völlige Isolation beider Kreise von einander war gesorgt, ebenso für Controlle der Intensität des polarisirenden Stromes.

Das Hauptresultat der Versuche ist, dass zunächst am *Muskel* (meist Gracilis mit Semimembranosus) der Nachstrom nach der Oeffnung nicht immer negativ, sondern oft auch positiv, oder zuerst negativ und dann positiv ist. Die „positive Polarisation" tritt erst von gewissen Stromstärken an auf, und nur bei kurzen Schliessungszeiten; die Schluss-

Digitized by Google

zeit, von der ab die Polarisation rein negativ ist, nennt Vf. die „kritische"; sie beträgt bei 2 Grove etwa 5 Secunden, bei 20 Grove nur etwa 1 Secunde; in der Nähe der kritischen Schlusszeit ist die Polarisation in angegebener Weise doppelsinnig. 2 Grove pflegen die geringste Intensität zu geben, bei der noch positive Wirkung (bei etwa 0,3 Secunde Schlusszeit) beobachtet wird. Weitere Angaben über die Beziehungen zwischen Stromstärke, Schlusszeit und Richtung des Polarisationsstromes u. s. w. s. im Orig. Aeltere Versuche des Vfs. ergaben auch mit Momentanströmen (Inductionsströmen und Flaschenentladungen) positive Polarisation. Weiter fand Vf. am Semimembranosus, wenn der Versuch abwechselnd an beiden Hälften des Muskels angestellt wurde, die positive Polarisation bei aufsteigenden Strömen in der oberen Hälfte stärker, bei absteigenden in der unteren, also immer in dem Falle stärker, wenn der Strom der Verlaufsrichtung der Erregungswellen gleichsinnig ist; ausserdem wirkt die untere Hälfte überhaupt (sowohl positiv wie negativ) stärker als die obere, ebenso am Gracilis. Die negative Schwankung ist, wie besondere Versuche zeigen, an dem Zusammenhang zwischen secundärer Wirkung beider Muskelhälften und Wellenrichtung nicht betheiligt. Die positive Polarisation findet sich nur an lebenden Muskeln, an gekochten zeigt sich auch die negative verschwunden. Im Tetanus ist die positive Polarisation vermindert.

Am *Nerven* zeigen sich ähnliche Erscheinungen. Bei kurzer Schliessung von 5—50 Grove's ist die Polarisation rein positiv; bei 0,2 Sec. Schlusszeit ist sie schon doppelsinnig, von 1 Sec. ab rein negativ. Die stärkste positive Wirkung erhält man mit 25—30 Grove's, die stärkste negative bei lang geschlossenen, schwächeren Strömen (z. B. 5 Gr. 45 Min., 7 Gr. 15 Min., 10 Gr. 5 Min.). Auch hier suchte Vf. nach einer Beziehung zwischen Leitungsrichtung und Polarisirbarkeit, und fand in der That, dass wenigstens im Anfang der Versuche die positive Polarisation bei derjenigen Stromrichtung, die der habituellen Leitungsrichtung entspricht, stärker ist, d. h. an den motorischen Wurzeln bei absteigendem, an den sensiblen bei aufsteigendem Strom. Der Einfluss des Absterbens und des Siedens ist ähnlich wie beim Muskel.

Streifen des *electrischen Organs* vom Zitterwels verhalten sich wie Muskeln und Nerven, und Sachs fand das Gleiche am Zitteraal. Am ersteren fand Vf. die positive Wirkung in der Richtung des Schlages stärker; Sachs (der die positive Wirkung nie rein sah) fand am Zitteraal die negative Wirkung bei dem Schlage gleichsinnigen Strömen stärker; Vf. vermuthet Mangelhaftigkeit der Versuche.

Vf. legt den mitgetheilten Ergebnissen einen ungemein hohen Werth bei. Aus den theoretischen Betrachtungen, welche von polemischen Bemerkungen, besonders gegen die Hermann'sche Erklärung des Electrotonus, durchflochten sind, ergiebt sich, dass Vf. die positive Po-

Digitized by Google

larisation als einen Beweis ansieht, dass die intrapolare Strecke drehbare electromotorische Molekeln enthalte, welche sich im Sinne des Stromes einstellen. Dabei könne immerhin der extrapolare Electrotonus auf Stromschleifen beruhen.

Hermann (34) zeigt dagegen, dass die von du Bois-Reymond mitgetheilten Erscheinungen sich durchaus aus bekannten Gesetzen ableiten lassen, dass speciell die angebliche positive Polarisation nichts Anderes ist als der von der Oeffnungserregung der anelectrotonischen Strecke herrührende *Actionsstrom*. Er tadelt den Ausdruck „positive Polarisation", welcher den Glauben erweckt, dass das Gesetz der Polarisation sich gelegentlich umkehren könne, und wendet ferner gegen du Bois-Reymond ein, dass dieser die unmittelbar nach der Oeffnung bestehenden galvanischen Zustände ohne Weiteres als auch während der Schliessung vorhanden annimmt.

Vf. wiederholte und bestätigte zunächst die Grundthatsachen. Bei der ungemeinen Leichtigkeit des angewandten Magnetgehänges sah er häufiger als du Bois-Reymond vor der positiven Ablenkung einen kurzen negativen Vorschlag. Um nun die Beziehungen der Nachströme zu An- und Catelectrotonus festzustellen, welche du Bois-Reymond nicht untersucht hat, wurden der durchflossenen Strecke *zwei* ableitende Electrodenpaare angelegt, das eine möglichst nahe der Anode, das andere möglichst nahe der Cathode, und die Nachströme beider gleichzeitig an zwei Boussolen beobachtet; zur Umschaltung diente eine Wippe aus Paraffin. Am *Nerven* sind die Erscheinungen in beiden Ableitungsstrecken die gleichen, an monomeren *Muskeln* dagegen (Sartorius; die von du Bois-Reymond benutzte Gruppe von Gracilis und Semimembranosus ist wegen ihrer Inscriptionen zu verwerfen) ist die positive Nachwirkung in der anelectrotonischen Strecke viel stärker, oder allein vorhanden. Dass dies beim Nerven nicht hervortritt, hat seinen Grund darin, dass hier bei starken Strömen der Anelectrotonus bekanntlich sich fast über die ganze durchflossene Strecke erstreckt.

Noch schlagender zeigt sich der ausschliesslich anelectrotonische Ursprung des positiven Nachstroms, wenn man die abgeleitete Strecke unmittelbar an die eine Electrode des polarisirenden Stromes verlegt, indem man die eine zuleitende und die eine ableitende Electrode in eine einzige vereinigt. Dies kann sowohl dadurch geschehen, dass man beide an die Sehne des Muskels legt, oder dadurch, dass man ihre Thonspitzen an einander anlegt. Jetzt zeigt sich die positive Nachwirkung ausschliesslich, wenn die der Ableitungsstrecke anliegende Electrode die Anode ist, und fehlt vollkommen, wenn sie Cathode ist, auch tritt sie jetzt schon bei sehr schwachen Strömen hervor; und zwar zeigt sich dies Gesetz nicht bloss am *Muskel*, sondern auch am *Nerven*. Nur bei den allerstärksten Strömen treten auch an der Cathode positive Phasen

Digitized by Google

auf, welche sich aber aus unvermeidlichen Folgepuncten durch Faserkrümmungen erklären.

Legt man die eine zuleitende und die eine ableitende Electrode an eine *abgetödtete* Strecke des Muskels oder Nerven an, so bleibt die positive Phase vollständig aus, wenn die betr. zuleitende Electrode die Anode ist, mit anderen Worten, sie tritt nur bei admortaler Stromrichtung auf. Hierin liegt ein weiterer strenger Beweis für ihren Ursprung aus der anodischen Oeffnungserregung, denn diese bleibt bekanntlich nach Biedermann und nach Engelmann & van Loon in diesem Falle aus. Die schönste Form des Versuches ist also die, dass *beide* ableitenden Electroden mit den zuleitenden vereinigt werden, das eine Paar aber in lebenden, das andere in abgestorbenen Antheil des Muskels oder Nerven fällt; jetzt tritt die positive Phase schon von den schwächsten Strömen ab hervor, jedoch durchgehends *nur bei admortaler, nie bei abmortaler Stromrichtung.*

Vf. untersuchte weiter auch die *extrapolaren* Nachströme, welche bisher nur am *Nerven* beobachtet waren. Hier hatte Vf. 1868 mit dem Multiplicator das (durch Fick bestätigte) Gesetz gefunden, dass der Nachstrom auf der Anodenseite negative, auf der Cathodenseite positive Richtung hat. Jetzt zeigte sich an der aperiodischen Boussole mit leichtem Magneten dies Gesetz bestätigt, ausserdem aber auf der Anodenseite vor der negativen Hauptwirkung ein positiver Vorschlag. Dasselbe Verhalten zeigt auch der *Muskel.* Auf beiden Seiten der durchflossenen Strecke ist also zuerst die Wirkung dem Strome gleichsinnig, auf der Anodenseite folgt aber alsbald eine gegensinnige Wirkung, welche letztere lange bestehen bleibt. (Ueber weitere quantitative Verhältnisse vgl. d. Orig.) Auch die extrapolaren Nachströme treten am prägnantesten hervor, wenn man die extrapolare Ableitung durch Vereinigung der betr. Electroden unmittelbar an die durchflossene Strecke heranrückt.

Alle secundär-electromotorischen Erscheinungen erklären sich nun auf das Vollständigste aus der Interferenz der eigentlichen galvanischen Polarisation und der anodischen Oeffnungserregung. Letztere macht nach dem Grundgesetze des Actionsstromes jeden der Anode näheren Punct negativ gegen jeden entfernteren, sowohl intra- wie extrapolar. Der Actionsstrom nach der Oeffnung ist also intrapolar gleichsinnig, extrapolar gegensinnig dem polarisirenden Strome. Diese Actionsströme sind sehr anhaltend, bilden also, wo sie mit den viel vergänglicheren Polarisationsströmen in Conflict kommen, die zweite, dauerhaftere Phase, während jene eine erste, flüchtigere Phase hervorbringen. Auch erklärt sich leicht, warum starke Ströme und kurze Schlusszeiten für ihr Hervortreten am günstigsten sind, und warum die positive Phase an das Bestehen des Lebens gebunden ist, die negative aber erst mit Zerstörung der Structur (durch Kochen) schwindet.

Digitized by Google

Die eigentlichen Polarisationsströme sind, wie Vf. durch Versuche an Kernleitermodellen und durch theoretische Betrachtung, sowie durch eine mathematische Untersuchung von *H. Weber* darthut, intrapolar dem polarisirenden Strome entgegengesetzt gerichtet; diese Richtung erstreckt sich auch in den extrapolaren Bereich hinein, um so weiter, je mächtiger die Hüllensubstanz des Kernleiters ist; der Rest der extrapolaren Strecken hat dagegen einen dem polarisirenden Strome gleichsinnigen Nachstrom. Bei dünner Hüllensubstanz, wie bei Platindrähten mit dünner Flüssigkeitshülle und bei den Nerven- und Muskelfasern, fällt der Wendepunct fast mit den Electroden zusammen, so dass die ganze extrapolare Strecke positiven polarisatorischen Nachstrom hat. Man sieht leicht, dass hieraus sich das thatsächliche Verhalten durchgehends erschöpfend erklärt. Das Detail der Polarisationsversuche muss hier übergangen werden; nur das sei bemerkt, dass keine Erscheinung dazu nöthigt im Muskel und Nerven Discontinuitäten wie z. B. in getränkten porösen Leitern anzunehmen; die innere Polarisation erklärt sich vollkommen aus der polarisatorischen Ausbreitung der Ströme längs der Kerne.

Nach sehr langen Schliessungen schwacher Ströme im Nerven ist, gleichzeitig mit dem Ausbrechen des Ritter'schen Tetanus, die Polarisation ungewöhnlich stark entwickelt und schwindet viel später als sonst; es zeigt sich also, dass, entsprechend der Pflüger'schen Theorie, der Ritter'sche Tetanus mit ungewöhnlich langer Nachdauer der Polarisation verbunden ist. Ferner hebt Vf. hervor, dass die Oeffnungserregung nach kurzen Schliessungen viel länger dauert als der polarisatorische Gegenstrom, also unmöglich von letzterem herrühren kann, wie Grützner und Tigerstedt annehmen. Endlich wird der Actionsstrom der Schliessungserregung an der Cathode erörtert. Da derselbe sowohl intra- wie extrapolar dem polarisatorischen Nachstrom gleichgerichtet ist, so lässt er sich nicht nachweisen, auch wenn er die Oeffnung überdauerte. Dagegen zeigt sich eine deutliche Spur von ihm am Electrotonus auf der extrapolaren Cathodenstrecke, welchen er in seinem Beginn schwächen muss; dies ist aber bekanntlich nach Pflüger und du Bois-Reymond in der That der Fall.

Auch *Hering* (35) theilt im Anschluss an die oben referirte Arbeit du Bois-Reymond's Versuche mit, welche er schon vor Kenntniss derselben mit *Biedermann* angestellt hat, und welche hinsichtlich der angeblichen positiven Polarisation zu demselben Resultate gelangen, wie die von Hermann.[1]) Sie beschränken sich zunächst auf den *Muskel.*

1) Beide Arbeiten sind gleichzeitig und von einander unabhängig angestellt, und zu gleicher Zeit (Nov. 1883) an die betr. Redactionen abgeliefert. Die von Hermann erschien am 9. Januar, die von Hering und Biedermann am 27. Januar 1883.

Digitized by Google

Vf. wählte den Sartorius; die Schliessung und Umschaltung geschah, wenn kurze Zeiten nöthig waren, durch ein Pendelrheotom. Wird ein möglichst unversehrter Sartorius in ganzer Länge durchströmt, und die anodische Hälfte zwischen die Boussolelectroden genommen, so zeigt sich eine negative Polarisation, die aber nach Vf. nur auftritt, wenn die Eintrittsstelle selbst (der natürliche Querschnitt) zur Ableitung kommt. Bei stärkeren Strömen und kurzen Schliessungszeiten folgt der negativen eine positive Ablenkung oder letztere tritt gleich anfangs ein. Diese erklärt Vf. entsprechend der Hermann'schen Alterationstheorie als den von der Oeffnungserregung herrührenden Actionsstrom. Befindet sich das cathodische Muskelende im Boussolkreise, so ist die Polarisation rein negativ; sie kann stärker werden als der Muskelstrom bei künstlichem Querschnitt. Der zwischen Ein- und Austrittsstrecke liegende Muskelbereich zeigt bei mässigen Stromstärken (starke machen Erregung fast des ganzen intrapolaren Bereichs) keine deutliche Polarisation, so dass also Vf., da die vorhandenen Spuren sich von Krümmungen, kurzen Fasern etc. herleiten lassen, keine „innere" Polarisation im Sinne du Bois-Reymond's annimmt (also ähnlich wie Hermann); die abweichende Angabe du Bois-Reymond's erklärt sich aus den Inscriptionen der verwendeten Muskeln.

In einem folgenden Aufsatze *Hering's* (36) kritisirt derselbe die du Bois'schen Versuche am Muskel; er zeigt, dass wegen der Inscriptionen der von ihm verwendeten Muskelgruppe, und schon wegen der spindelförmigen Gestalt der Muskeln, welche die Dichte der durchgeleiteten Ströme längs des Muskels ungleich macht, stets Ein- und Austrittsstellen des Stromes in der abgeleiteten Strecke waren, wo du Bois-Reymond rein intrapolar abzuleiten glaubte, dass ferner die Schlüsse desselben hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen natürlichem Ablauf der Erregungswelle und positiver Polarisation irrthümlich sind, da ja die Muskeln mit Inscription nicht eine Nerveneintrittsstelle in der Mitte, sondern je eine etwa in der Mitte jeder Abtheilung haben. Die Identität der vermeintlichen positiven Polarisation mit dem Actionsstrom von der Oeffnungserregung beweist auch Hering (vgl. oben S. 16) durch Versuche mit Abtödtung des Muskels an der Eintrittsstelle des Stromes, wobei die angebliche positive Polarisation mit der Oeffnungserregung wegfällt. Ueber den Nerven will Vf. demnächst Mittheilungen machen; über das extrapolare Verhalten macht er keine Angaben.

Werigo (37) untersuchte den *Einfluss der Zeit des Geschlossenseins* auf die Pflüger'schen *Modificationen der Erregbarkeit durch den constanten Strom.* Er reizte (auch intrapolar) mit Inductionsströmen, indem er in den Reiz- und den Polarisationskreis hinreichend grosse Widerstände einschaltete. Die vorliegende Abhandlung behandelt die Erregbarkeit zu beiden Seiten der *Cathode.* Zunächst bestätigte der

Digitized by Google

Vf. die von Hermann (und schon früher, vgl. 38, von Grünhagen) gefundene Thatsache, dass die Cathode für die Erregung undurchdringlich wird; jedoch konnte er stets vorher die erhöhte Erregbarkeit constatiren; die Undurchdringlichkeit der Cathode entwickelt sich also erst secundär.

Vf. prüfte hierauf die Erregbarkeit systematisch in folgender Weise: 1. Bei absteigendem polarisirenden Strom: a) Extrapolar: Die zuerst erhöhte Erregbarkeit sinkt alsbald unter die Norm. Dies Sinken tritt nahe der Electrode rascher und stärker ein, als entfernter; es tritt rascher und ausgebreiteter bei adpolaren (aufsteigenden) Reizströmen ein als bei abpolaren, und ebenso rascher und ausgebreiteter bei stärkeren polarisirenden Strömen. Nach der Oeffnung zeigt sich die durch Pflüger bekannte flüchtige Depression mit folgender Steigerung, oder bei schon stark ausgebildeter Depression bleibt lange der bestehende Zustand. Neue Schliessung zur Zeit, wo die Erregbarkeit wieder normal geworden ist, macht sofort wieder so starke Depression wie am Ende der ersten Schliessung. Entgegengesetzte Schliessung steigert die Erregbarkeit und hebt die Folgen der ersten Polarisation schnell auf. Bei kurzen, aber oft wiederholten Polarisationen, also dem gewöhnlichen Experimentirverfahren, kommen, besonders bei adpolaren Reizströmen, bald ebenfalls Depressionen zu Stande, woraus sich nach Vf. manche von Pflüger abweichende Angaben (Lautenbach, Valentin, H. Munk) erklären. b) An der Cathode selbst: Die eine Reizelectrode wurde mit der Cathode vereinigt, und der Reizstrom (intra- oder extrapolar) stets adpolar genommen. Auch hier tritt, und zwar sehr schnell, die Umkehrung, d. h. Depression ein; nach der Oeffnung beginnt sofort ein allmähliches Wiederansteigen. Wiederholte Polarisationen verhalten sich wie bei extrapolarer Anordnung. c) Intrapolar: Auch hier Depression, und zwar mit der extrapolaren parallel gehend. Ausser dieser lässt sich aber auch die Undurchdringlichkeit der Cathode, selbst für starke Erregungen, feststellen. Ueber die Nachwirkungen, auf welche die beiden genannten Momente Einfluss haben, vgl. das Orig. — 2. Bei aufsteigendem Strome sind die Erscheinungen ganz die gleichen, wenn man die aufsteigende extrapolare Polarisation mit der absteigenden intrapolaren, und die aufsteigende intrapolare mit der absteigenden extrapolaren parallelisirt. Vf. bestätigt hier die Angabe von Hermann, dass die Anode zu leiten fortfährt, wenn die Cathode schon längst undurchdringlich geworden ist, hält aber den Satz vom polarisatorischen Increment durch seine Versuche für widerlegt.

Der Rest der Arbeit betrifft die schon im Vorstehenden mehrfach berührten Einflüsse der Richtung des Reizstromes. Im Beginn der Polarisation ist stets die adpolare Richtung die wirksamere. Bei längerem Bestande treten Abweichungen ein, welche, wie Vf. zeigt, sich vollkommen aus den oben angeführten Veränderungen der Erregbarkeit

Digitized by Google

und Leitungsfähigkeit erklären, wenn man berücksichtigt, dass schwache Inductionsströme nur an ihrer Cathode, starke aber, wie er findet, auch an ihrer Anode erregen.

Für das Verhalten künstlicher Querschnitte hatte Hermann gezeigt, dass in der Nähe derselben der Nerv durch den Demarcationsstrom sich in Catelectrotonus befindet. Hiermit stimmt vollständig, dass Vf. unmittelbar nach Anlegung des Querschnitts aufsteigende Ströme wirksamer findet; dann erst folgt die von Grützner gefundene grössere Wirksamkeit absteigender Ströme. Ferner findet Vf., dass die am Querschnitt nach der anfänglichen Zunahme eintretende Abnahme der Erregbarkeit nach etwa 1 Stunde wieder vergeht; sie ist also keine Absterbeerscheinung, sondern entsprechend der Hermann'schen Theorie eine Folge der Erregbarkeitsänderungen im Catelectrotonus.

Steiner (39) untersuchte mit dem Rheotom die bekannte Thatsache näher, dass *Kälte* die *Nervenleitung* verzögert. Er findet bei 0° eine Geschwindigkeit von 9 Metern, ein Maximum bei etwa 20° (31 Meter). Ob Vf. bei seinen Versuchen die Lage der Reizstelle oder die der Längsschnittselectrode variirte, ist nicht zu ersehen. (Auf galvanischem Wege ist die Verzögerung der Nervenleitung zuerst vom Ref. nachgewiesen, und zugleich zur ersten Darstellung des phasischen Actionsstroms benutzt worden. Vf. erwähnt diese Arbeit nur beiläufig, und nur um daran auszusetzen, dass die vom Ref. bei 0° gefundene Geschwindigkeit von nur 1 Meter zu klein sei; Helmholtz hat 2,7, Vf. 9 M. gefunden, wobei aber zu bemerken ist, dass Vf. gar nicht den Nerven direct abkühlt und durch Nichts garantirt ist, dass er wirklich auf 0° abgekühlt war; übrigens ist die Bestimmung der Leitungsgeschwindigkeit mittels des Actionsstroms, wie schon Ref. in seiner Arbeit hervorgehoben hat, unvergleichlich ungenauer als die mittels der Muskelzuckung.)

Biedermann (40) bestätigt die von du Bois-Reymond u. A. bestrittene Angabe von Matteucci und namentlich Meissner & Cohn, dass die *secundäre Zuckung* durch Dehnung des primären Muskels verstärkt wird. Man muss nun, um nicht schon bei ungedehntem Muskel maximale secundäre Zuckung zu erhalten, entweder wenig erregbare Präparate oder ungünstigere Anlagerung des Nerven an den Muskel zu Hülfe nehmen (über letztere vgl. d. Orig.). Am sichersten, d. h. mit Ausschluss des Verdachts, dass die Dehnung nur die Lagerung des Nerven günstiger gestalte, lässt sich die Meissner'sche Angabe bestätigen, wenn der secundäre Nerv in den Kreis des mit Baumwollfäden abgeleiteten Actionsstroms eingeschaltet ist. An Muskeln, welche durch Erwärmung an Erregbarkeit eingebüsst haben, genügt schon eine Belastung mit wenigen Gramm, um die secundäre Zuckung, die vorher ausblieb, hervorzurufen; Entspannung beseitigt sie wieder, ausser wenn

Digitized by Google

die Dehnung sehr stark war, in welchem Falle sie nachher noch kurze Zeit bestehen bleibt. Letzteres beweist, dass nicht die Gestaltveränderung das bei der Dehnung wirksame Moment ist. Der Sartorius verhält sich bei diesen Versuchen ganz wie der gewöhnlich benutzte Gastrocnemius. Bei *directer* Reizung des (curarisirten) Sartorius tritt, wie schon du Bois-Reymond fand, keine secundäre Zuckung ein; auch durch Dehnung wird sie nicht hervorgerufen. Dagegen tritt sie kräftig ein, wenn der erregende Kettenstrom durch ein unversehrtes Faserende austritt und ferner, wie schon Kühne angiebt, wenn die Zuckung durch äussere Schliessung des Demarcationsstroms (Hering) hervorgebracht wird. — *Secundärer Tetanus* entsteht bei einem wenig erregbaren Muskel häufig erst im Laufe des primären Tetanus, und zwar wie man, durch Auflegen des secundären Nerven erst im Laufe des Tetanus, nachweisen kann, nicht etwa durch Summationen im Nerven, sondern durch die Veränderung des primären Muskels durch den Tetanus. Dehnung bewirkt in solchen Fällen, dass der secundäre Tetanus gleich im Beginn des primären auftritt. — Eine Erklärung der Wirkung der Dehnung vermag Vf. nicht zu geben; jedoch vermuthet er, dass entweder die Stärke oder der Verlauf der Actionsströme durch die Dehnung verändert wird, etwa wie nach Heidenhain die Wärmeentwicklung.

Hermann (42) erklärt sich gegen die von Tigerstedt und Grützner (Ber. 1882. S. 20, 21) neuerdings aufgestellte *Theorie der Oeffnungszuckung*. Dass der polarisatorische Gegenstrom an der Oeffnungszuckung betheiligt ist, hat Ref. schon 1875 gefunden; er fand nämlich, dass in den Grenzfällen des Auftretens der Oeffnungszuckung die letztere viel leichter dann zu Stande kommt, wenn die Oeffnung zwischen Rheochord und Kette, als wenn sie zwischen Rheochord und Nerven stattfindet; im ersteren Falle findet der Polarisationsstrom ausser der inneren auch eine äussere Abgleichung, im letzteren nicht. Während aber die genannten Autoren den Polarisationsstrom selber mit seiner Cathode (welche auf die frühere Anode fällt) erregend wirken lassen, hat Vf. diese von ihm schon 1875 erwogene Deutung verworfen, und leitet die Oeffnungserregung einzig von dem Schwinden der positiven Polarisation her, welches durch den Polarisationsstrom, resp. durch gutleitende Schliessung desselben begünstigt wird. Er leitet demnach, wie schon 1873, die Schliessungs- und Oeffnungserregung von Zunahme negativer, resp. Abnahme positiver Polarisation im Nerven her, oder von Abnahme des Polarisationszustandes in algebraischem Sinne, und sucht darzuthun, dass die Zurückführung der Oeffnungserregung auf eine Schliessungserregung zu willkürlichen Deutungen führt, und auch an sich nicht wahrscheinlich ist. Vgl. ausserdem oben S. 17. — Bei den Versuchen über das *Zuckungsgesetz* sah Vf. mit Zunahme der Stromstärke zuerst die S.-Z. des ↑ Stromes, dann die O.-Z. des ↑ Stromes auftreten.

Digitized by Google

Ferner fand er ein übermaximales Stadium des Zuckungsgesetzes; wurden nämlich die Ströme über das maximale Stadium (Zuckung nur bei ↓ S. und ↑ O.) hinaus verstärkt, so stellte sich die ↑ S.-Z., und endlich auch die ↓ O.-Z. wieder ein. Vf. vermuthet, dass dies daher rührt, dass die allerstärkste Erregung durch keine electrotonische Veränderung abgehalten werden kann, zum Muskel zu gelangen. Jedoch ist es auch denkbar, dass bei sehr starken Strömen zu beiden Seiten jeder Electrode sich zwei secundäre entgegengesetzte physiologische Electroden bilden.

Weiter stellte sich Vf. die Frage, ob die beiden nicht erregenden Fälle des Pflüger'schen Erregungsgesetzes, nämlich Entstehen des Anelectrotonus und Schwinden des Catelectrotonus, überhaupt ohne jede fortpflanzbare Wirkung auf den Nerven sind, oder ob sie vielleicht etwas der Erregung Entgegengesetztes hervorbringen. Zunächst wurde am Pendelmyographion während eines submaximalen Tetanus plötzlich ein starker, unmittelbar über der Reizstelle des Nerven angebrachter Strom geschlossen oder geöffnet. Die Tetanuscurve zeigte hierbei einen Uebergang in ein höheres oder tieferes Niveau, je nach der Veränderung der Erregbarkeit an der Reizstelle, nie aber eine zuckungsartige Ausbiegung über, resp. unter dies Niveau. — Weitere Versuche wurden (1873 und 1875) mittels der negativen Schwankung des Nervenstroms am künstlichen Querschnitt angestellt. Der vom Vf. construirte Universalcommutator schloss und öffnete rasch abwechselnd einen starken Strom im Nerven, und schloss zugleich rheotomisch den Kreis des Nervenstroms, und zwar so, dass die Boussole entweder nur die Wirkung der Schliessungen oder nur die der Oeffnungen des Reizstromes anzeigte. Hierbei ergab sich bei S. ↓ und bei O. ↑ negative Schwankung, bei S. ↑ und O. ↓ dagegen keinerlei Wirkung, wenn für vollkommene Isolation gesorgt ist. Die beiden nicht erregenden Fälle des Pflüger'schen Gesetzes haben also überhaupt keinen fortpflanzbaren Effect, der sich am Nervenstrom zu erkennen gäbe.

L. Nemerowsky (43) stellte unter Leitung von Grützner Versuche an über die von letzterem angedeutete Erklärung der sog. *„Lücke"* (vgl. Ber. 1882. S. 18). Diese Erklärung besteht darin, dass durch Interferenz des Reizstroms und des Demarcationsstroms die Wirkung des ersteren unter gewissen, von Stromstärke und Lage abhängigen Umständen aufgehoben wird; sie bestätigte sich in mannigfaltigen Modificationen der Versuche, in Betreff deren auf das Orig. verwiesen wird.

Grützner (44) stellt die vorstehend erwähnten Versuche übersichtlich dar, und sucht seine und Tigerstedt's Theorie der *Oeffnungszuckung* gegenüber den Einwänden Hermann's (s. oben) aufrecht zu erhalten.

v. Fleischl (45) sucht die von Grützner (vgl. Ber. 1882. S. 18) gegebene Erklärung des angeblich Fleischl'schen „Zuckungsgesetzes" (vgl.

Digitized by Google

hierüber Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XXX. S. 15. Anm. 4) durch das Auftreten des Gesetzes auch an stromlosen Nerven, resp. solchen, deren Ströme compensirt sind, nachzuweisen. (Ref. hat wiederholentlich nachdrücklich darauf hingewiesen und Grützner hat sich dem angeschlossen, dass die Compensation nicht den Demarcationsstrom, sondern nur dessen abgeleiteten Zweig compensirt; über diesen Einwand geht Vf. mit unzureichenden Gegengründen hinweg.)

Setschenow (46) modificirt die Bernstein'sche Anordnung für *Ausgleichung der Schliessungs- und Oeffnungs-Inductionsschläge* dahin, dass er in die Nebenschliessung der primären Spirale eine zweite ähnliche Spirale einschaltet. Beide Extraströme heben sich jetzt bei der Oeffnung (welche im Kettenkreise erfolgt) vollständig auf, bei der Schliessung bleibt ein Extrastrom übrig, der um so geringer ist, je kleiner der Widerstand der Spiralen zu dem der Kettenleitung. (In Wirklichkeit ist, wenn w_k der Widerstand der Kettenleitung, w_s der jeder Spiralleitung und e die Kraft des Extracurrent jeder Spirale, i_s die durch sie hervorgebrachte Stromintensität in jeder Spirale:

$$i_s = \frac{e}{w_s + 2w_k};$$

diese Intensität verschwindet nicht, wenn w_s sehr klein gegen w_k, sondern wenn w_k absolut genommen unendlich gross ist; in diesem Falle aber wäre auch ohne jede besondere Anordnung die Ausgleichung vorhanden. Der Herr Vf. ermächtigt mich anzuführen, dass er sich von der Irrthümlichkeit seiner Anordnung überzeugt hat. Ref.)

Grünhagen (48) findet mit einem im Orig. nachzusehenden Apparat für *kurzdauernde Stromschliessungen* von bestimmbarer Länge, dass diejenige Schliessungsdauer, welche den vollen Reizeffect hat, nur 1,3 bis 2 mal so lang ist als diejenige, welche die Wirkung grade eben beginnen lässt. Z. B. war in einem Versuche das Maximum der Wirkung bei 0,0018 Sec. Schlussdauer, und das Erlöschen derselben bei 0,0013 Sec. Helmholtz und König hatten das obige Verhältniss zu 8 bis 9 gefunden; ihr Verfahren hält Vf. für umständlich und unsicherer als das seinige. Die verminderten Zuckungen haben, wie Vf. constatirt zu haben glaubt, auch längere Latenzzeit.

v. Frey (49) untersuchte von Neuem die Bedingungen des *Tetanus durch constanten Strom*. Hauptsächlich wirkt begünstigend Aufenthalt des lebenden Frosches in Temperaturen unter 10°. Der ausgeschnittene Nerv verliert die Neigung zum Tetanus durch Erwärmen, ferner vorübergehend durch electrische Ströme (nur für die durchflossene Strecke). Auch Vertrocknen wirkt begünstigend (Engelmann). Die Versuche über den Einfluss der Stromstärke enthalten nichts Neues. Vf. erwähnt den Einfluss von Stromlage und Stromrichtung auf die Erregung von Tetanus ohne zu erwähnen, dass Ref. denselben zuerst gefunden hat (Pflüger's

Digitized by Google

Archiv Bd. VII. S. 361). Die Tetanuscurven haben die Form wie die durch intermittirende Reize erhaltenen, und sind höher als die Einzelzuckungen, in welche sich später der Tetanus auflöst, also wahrscheinlich Superposition, welche auf discontinuirliche Reize deutet. Die discontinuirliche Natur des Schliessungstetanus bestätigt Vf. mittels der Actionsströme durch die Schwankungen am Capillarelectrometer und am Telephon, in welchem er ein knatterndes Geräusch hört. Secundären Tetanus erhielt er ebensowenig wie Hering & Friedrich.

Biedermann (50) erörtert die *durch constante Durchströmung des Muskels auftretenden rhythmischen Contractionen.* Macht man das untere Sartoriusende durch Benetzung mit 2 % Sodalösung erregbarer, so setzt sich auf den absteigenden Theil der Schliessungszuckung eines atterminalen Stromes eine Reihe regelmässiger Zuckungen auf (20 in einem Falle), denen dann ein Stadium schwächerer Dauercontraction, und endlich Ruhe folgt. In anderen Fällen tritt zuerst Dauercontraction auf, die sich dann in rhythmische Zuckungen auflöst. Die Details des Verhaltens sind im Orig. nachzulesen. Auch bei Oeffnung eines abterminalen Stromes beobachtete Vf. zuweilen Auflösung des Oeffnungstetanus in rhythmische Zuckungen. Dasselbe was bei künstlich gesteigerter Erregbarkeit mit mittelstarken Strömen auftritt, zeigen gewöhnliche Präparate bei sehr starken Strömen. Vf. hält in Folge dieser Erfahrungen auch den Schliessungstetanus nicht für eine Wirkung latenter Reize, die durch Catelectrotonus wirksam werden, sondern für eine Folge rhythmischer Erregung durch den constanten Strom, und bringt auch die von Engelmann am Ureter beobachteten, von der Cathode ausgehenden rhythmischen Contractionen unter denselben Gesichtspunct.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

(Telephon s. unter electr. Erscheinungen.)

Grünhagen (51) beschreibt als *Thermotonometer* eine Vorrichtung, welche gestattet, die Längenveränderungen eines in einem heizbaren feuchten Luftraum hängenden Gewebsstücks graphisch zu registriren. Ein genau übereinstimmender Apparat ist auch von Capparelli beschrieben worden (s. unten S. 27). Aus den mitgetheilten Versuchen mit dieser Einrichtung ist Folgendes zu erwähnen. Vf. hatte früher mit Samkowy gefunden, dass das glatte Muskelgewebe von Kaltblütern durch Erwärmung erschlafft, durch Abkühlung sich verkürzt, während bei Warmblütern die Erwärmung bis zu einer gewissen Temperaturgrenze Verkürzung und dann erst Erschlaffung macht. Das Verkürzungsstadium *fehlt* nun nach neueren Versuchen (mit Pfalz) auch einigen glatten Warmblütermuskeln, wie dem Detrusor urinae. Todtes Muskelgewebe und elastisches Gewebe verkürzen sich im Gegentheil beim Er-

Digitized by Google

wärmen, ebenso der lebende, quergestreifte Muskel (Schmulewitsch). Froschblasenstücke zeigen rhythmische Contractionen, auch wenn sie keine Ganglienzellen enthalten. Vf. findet von Neuem (mit Pfalz) active Elongation des Sphincter pupillae durch electrische Reizung. Atropin hebe die Verkürzung bei directer Reizung auf, nicht aber die Elongation, welche um so reiner hervortritt.

Schönlein (52) bestätigt die schon von Heidenhain und Fick gefundene Thatsache, dass die *Wärmeentwicklung im tetanisirten Muskel* durch die *Reizfrequenz* nur dann beeinflusst wird, wenn dieselbe die Intensität des Tetanus verändert, also im Bereiche der Maximalreizung von der Reizfrequenz unabhängig ist. Die Reizfrequenz wurde mittels des acustischen Unterbrechers variirt, die Dauer der Reizung wurde durch ein wie ein du Bois'scher Schlüssel wirkendes Pendel begrenzt, und war in den verglichenen Tetanis gleich gross; die Curven der Tetani wurden auf einer Kymographiontrommel registirt. Die Wärmemessung geschah mittels des Fick'schen Nadelsystems; über die Anbringung desselben und die Art der Aufhängung des Muskelpräparates s. das Orig. Die Reizung geschah vom Nerven aus. Ausser dem eingangs angeführten Hauptresultat fand Vf., dass sobald der Muskel ermüdet, Erhöhung der Reizfrequenz nicht allein die Intensität des Tetanus, sondern auch die Wärmebildung herabsetzt. Er schliesst hieraus, dass jede Auslösung von Spannkräften durch einen Einzelreiz den Muskel in einem erschöpften Zustande zurücklässt, dessen Reparation einer gewissen Zeit bedarf.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

Rosenthal (53) knüpft an die ausführliche Beschreibung seines *Kreiselmyographions* (vgl. Ber. 1876. S. 7) die Mittheilung einiger damit gewonnener Ergebnisse. Die *Latenzzeit* der Muskelzuckung des Frosches nimmt mit zunehmender Reizintensität ein wenig ab. Durchschneidung des Nerven macht häufig nach 2—3 Tagen eine geringe Verlängerung der Latenzzeit; Unterbindung der Arterie ist ohne Einfluss; Kälte verlängert stark. Curare verlängert etwas; an curarisirten Muskeln findet Vf. ferner eine Verlängerung durch constante Ströme, gleichgültig von welcher absoluten und (mit Bezug auf den reizenden Inductionsstrom) relativen Richtung. — *Die Geschwindigkeit der Nervenleitung* ist nach Einigen von der Reizstärke abhängig, nach Anderen von derselben unabhängig; Vf. findet, dass minimale Reize sich langsamer fortpflanzen als ausreichende, über maximale hinaus nicht mehr Wachsthum der Geschwindigkeit eintritt. Complicirend in die Messungen greift ein: die nicht gleichförmige, sondern verzögerte Geschwindigkeit (H. Munk), und die Veränderungen des Nerven, welche nicht in ganzer Länge gleichzeitig erfolgen. Die bezüglichen Erörterungen s. im Orig.

Digitized by Google

Cash und Yeo (55) kommen in der Fortsetzung ihrer Versuche über die *Latenzzeit* (vgl. Ber. 1882. S. 22) zu folgenden Resultaten: Beim Frosch-Gastrocnemius variirt die Latenzzeit nach Exemplar und Jahreszeit zwischen

0,008—0,0208 sec.

Im gleichen Thiere schwankt die Latenzzeit der verschiedenen Muskeln zwischen:

beim Frosch . . 0,008 (Gastrocnemius) und 0,022 (Hyoglossus)
bei der Kröte . . 0,012 (Triceps) " 0,024 (Hyoglossus)
" " Schildkröte 0,022 (Omohyoideus) " 0,036 (Ext. digit. comm.).

Die Latenzzeit nimmt mit der Belastung zu, aber nicht proportional. Die Reizstärke vermindert bis zu einer gewissen Stufe die Latenzzeit; weiterhin bleibt sie constant; übermaximale Reize verlängern sie. Starke Ermüdung wirkt verlängernd. Kälte verlängert, Wärme verkürzt die Latenzzeit.

Edinger (59) findet am Menschen die *Zuckungscurve* mit einem nach Marey's Princip construirten Dickenmyographion übereinstimmend mit den bekannten Ergebnissen an Thieren. Die Latenzzeit dauert etwa 0,01, die Zeit bis zum Maximum 0,04 Sec. Auf die pathologischen Abweichungen kann hier nicht eingegangen werden.

Bernstein (60) untersuchte den *Einfluss der Reizfrequenz auf die Muskelkraft.* Er bestätigt die Angabe Hermann's, dass durch Tetanisiren eine etwa zweimal so grosse Kraft entwickelt wird wie bei einfachem Zuckungsreiz. Da der von Hermann, Rosenthal u. A. angewandte Froschunterbrecher wegen des Herumprobirens Ermüdung macht, so construirte Vf. einen Apparat nach dem in Fick's Tonometer angewandten Princip, wobei jedoch statt der starken Feder, an welche der Muskel mit sehr kurzem Hebelarm angreift, ein Quecksilbermanometer die Zugkraft angiebt; der Muskel drückt durch seinen Zug eine Platte auf eine mit dem (schreibenden) Manometer communicirende Kapsel nieder, welche mit Wasser gefüllt ist. Die Graduirung ergab, dass die Steighöhen den Drücken hinreichend proportional sind. Nachdem das Hermann'sche Resultat, dass die Kraft im Tetanus etwa doppelt so gross ausfällt als beim Einzelreiz, auch auf den Ermüdungszustand ausgedehnt war, wurde der Einfluss der Reizfrequenz weiter untersucht und gefunden, dass zwischen 10 und 50 Reizen p. sec. die Kraft mit der Reizfrequenz *zunimmt.* Weitere Frequenzsteigerung vermindert die Kraft wieder; dies letztere rührt aber von den Umständen des Inductionsapparates her, und lässt sich durch besondere Construction desselben vermeiden (vgl. hierüber das Orig.). In Wirklichkeit bleibt die Kraft auch bei 300 Reizen p. sec. auf ihrer Höhe. Bemerkenswerth ist, dass die Reizfrequenz des natürlichen Tetanus nicht das Maximum der Kraft entwickelt.

Digitized by Google

Capparelli (61) verband zum Studium der *glatten Muskeln* die *Blase* von Hunden und Kaninchen mit dem Plethysmographen und reizte dieselbe direct mit einzelnen oder tetanisirenden Inductionsströmen; graphische Vorrichtungen bekannter Art ermöglichten die Bestimmung der Latenzzeit der Contraction; dieselbe beträgt unter günstigsten Umständen 0,4—0,6 sec., ist bei Einzelreizen grösser, verlängert sich durch Abkühlung, und ist bei jungen Thieren kürzer als bei alten. Am *Oesophagus* von Hunden wurde die Latenzzeit mit einem Catheter mit Gummiampulle bestimmt, welche letztere zugleich die Reizelectroden trug; sie ergab sich in den oberen Theilen zu 0,04 sec., in den unteren kaum kleiner; da sich quergestreifte Muskeln nicht ausschliessen lassen, ist das Resultat kaum verwerthbar. An Blasen- und Magenmusculatur des Frosches findet Vf. mit einem myographischen Apparat, der das Muskelstück auf regulirter Temperatur zu erhalten gestattet, die Latenzzeit zu 0,74, resp. 0,69 sec. Wärme verkürzt dieselbe bedeutend, Veratrinvergiftung verlängert sie, die Reizstärke ist ziemlich ohne Einfluss. Andere Einflüsse der Temperatur s. im Orig. — Die Höhe der Contraction wächst bei kurzen Stromschlüssen mit deren Dauer, bei intermittirenden Reizen mit deren Anzahl (in der Zeit?). Bei einer gewissen Intervallgrösse gehen die getrennten Contractionen in continuirliche (Tetanus) über. — An der Blase des Hundes lässt sich eine *Todtenstarre* nachweisen, welche in 6—10 Stunden ihr Maximum erreicht. Bis dahin ist die Blase noch contractil, erschlafft aber nicht mehr ordentlich.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

Heidenhain (65) studirte das von Vulpian entdeckte sog. *Motorischwerden des Lingualis* nach Durchschneidung des Hypoglossus. Die Reizung des peripherischen Lingualisendes hat bei manchen Hunden ganz normal motorische Wirkung auf kleine Muskelpartien der Zunge, ohne Zweifel durch aberrirende Hypoglossusfasern. Reizung eines Hypoglossus legt die Zunge so nach vorn und seitlich um, als wollte sie die gleichseitige Oberlippe lecken. Ist nun die Zunge nach Durchschneidung eines Hypoglossus in den Schiff'schen paralytischen Flimmerzuckungen begriffen, und reizt man den gleichseitigen Lingualis, so tritt nach Schiff ein Stadium ein, in welchem diese Reizung das Flimmern hemmt. Diese Hemmung konnte Vf. ebensowenig bestätigen, wie im Laboratorium des Ref. Bleuler und Lehmann (Ber. 1879. S. 11); vielmehr wirkt die Lingualisreizung stets verstärkend, und stärkere Reizung macht allmählich Verlagerung und Formveränderung der Zunge, ähnlich wie sonst die Hypoglossusreizung. Jedoch ist diese Bewegung, ganz abweichend von der Wirkung des Hypoglossus, spät, träge, und

Digitized by Google

hat eine bedeutende Nachwirkung. Zugleich tritt die bekannte Gefässerweiterung ein. Die motorische Wirkung des Lingualis tritt, in guter Uebereinstimmung mit Vulpian, spurweise am 4., entschieden am 6. bis 7. Tage nach der Durchschneidung des Hypoglossus ein, ist am stärksten vom 8.—9. Tage bis zum Ende der dritten Woche, nimmt dann langsam ab, ist in der fünften Woche schon kaum merklich. Die wirksamen Fasern gehören, wie schon Vulpian fand, der Chorda an, deren Reizung in der Paukenhöhle noch leichter wirkt, wodurch Eckhard's Stromschleifenverdacht beseitigt ist.

Die Reactionszeit der Lingualisreizung wurde graphisch bestimmt durch die Anzahl der Schwingungen des zur Reizung benutzten acustischen Unterbrechers, welche bis zur Hebung der Zunge vergingen; sie ist stets viel grösser als die der Hypoglossusreizung, mindestens 10 mal so gross, und kann bis 3 Secunden gehen; dabei ist die Reactionszeit bei *directer* Reizung der gelähmten Muskeln normal. Dem entspricht auch die sehr flach ansteigende Curve des Tetanus bei Lingualisreizung. Einzelne Inductionsschläge haben meist gar keine Wirkung, bei regelmässiger Folge tritt eine Wirkung durch Summation ein. Chemische Reizung des Lingualis war erfolglos. Auf centrale Erregung deutet die Zunahme der fibrillären Oscillationen durch Morphium im Excitationsstadium, ferner reflectorische Verstärkung, und selbst Spiralstellung der Zunge, durch sensible Reizungen.

Sehr merkwürdig ist die Wirkung des *Nicotins*. Dasselbe macht unter starker Röthung der Zunge Verstärkung der fibrillären Bewegungen und selbst tonischen Krampf, Alles auch wenn der Lingulis vorher durchschnitten ist. Dann erschlafft die Zunge, die Fibrillärzuckungen hören auf, Lingualisreizung ist wirkungslos, directe Reizung wirksam; die Zunge dabei blass und blutleer. Allmählich kehrt dann der gewöhnliche Zustand wieder, zuerst die gefässerweiternde Wirkung des Lingualis, dann die spontanen Fibrillärzuckungen, endlich die motorische Wirkung des Lingualis. *Curare* hebt die Wirkung des Lingualis auf, lässt aber, wie schon Bleuler & Lehmann und S. Mayer fanden, die Fibrillärbewegung bestehen. — Die genauere Prüfung der directen Erregbarkeit in der gelähmten Zungenhälfte ergab die gewöhnlichen Veränderungen.

Vf. überzeugte sich nun durch anatomische Untersuchung, dass die durchgehends dünnen Nervenfasern der Chorda durchaus nicht mit den Muskelfasern der gelähmten Zungenhälfte in Verbindung stehen. Die Hypoglossusfasern sind degenerirt, mit ihnen auch die Terminalfasern des Endapparats, nicht aber die Sohle und die beiden Arten von Kernen. Diese letzteren Organe werden höchstwahrscheinlich durch das Nicotin gereizt und dann gelähmt, durch das Curare direct gelähmt; jene Reizung tritt aber nur ein in dem durch die Degeneration veränderten Er-

Digitized by Google

regbarkeitszustande. Ebenso sprechen einfache Ueberlegungen dafür, dass auch für die Lingualiswirkung die Plattensohle der Angriffspunct ist.

Vf. vermuthete nun, dass die vom Lingualis bewirkte Gefässerweiterung es sei, welche die abnorm erregbare Plattensohle reizt. Besondere Versuche zeigten in der That einen bemerkenswerthen Parallelismus zwischen der dilatirenden und der motorischen Wirkung, und auch rein mechanische Hyperämie durch kräftige Blutinjectionen in die Zungenarterien wirkte motorisch. Da aber auch nach Verschluss der Arterien die motorische Wirkung des Lingualis noch eine Zeit lang fortdauert, so muss noch ein anderes Moment sich einschieben, und dieses findet Vf. in einer durch die Chordareizung, resp. Gefässerweiterung gesteigerten *Lymphbildung*, wofür eine Anzahl Anhaltspuncte angeführt werden. Die letzteren Versuche hat Vf. mit *Marcacci* (66) angestellt.

2.

Rückenmark. Gehirn.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe.

1) *Frédéricq, L.*, Sur l'autotomie ou mutilation par voie réflexe comme moyen de défense chez les animaux. Arch. d. zoologie exp. et gén. (2) I. 413—426. (Ergänzung des im Ber. 1882 S. 29 Mitgetheilten.)

2) *Martius*, Ueber die Wirkung blutverdünnender Transfusion bei Fröschen. (Verh. d. Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 257—259.

3) *Mayer, S.*, Nervenphysiologische Notizen. I.—III. Prager Zeitschr. f. Heilkunde. IV. 26—32, 187—197.

4) *Kanellis*, Influence des racines sensitives sur l'excitabilité des racines motrices. Comptes rendus. XCVI. 1249—1250. (Nichts Neues; vgl. Marcacci, Ber. 1882. S. 36.)

5) *Löwenthal, N.*, Ueber den Unterschied zwischen der secundären Degeneration des Seitenstrangs nach Hirn- und Rückenmarksverletzungen. Mit einem Zusatz von M. Schiff. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 350—357.

6) *Homén, E. A.*, Étude expérimentale des lésions de la moelle épinière, déterminées par l'hémisection de cet organe. Comptes rendus. XCVI. 1681—1684. (Anatomisch.)

7) *Schiff, M.*, Berichtigender Nachtrag zu meiner Abhandlung über die Erregbarkeit des Rückenmarks, 2. Artikel. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 357—368.

8) *Mendelssohn, M.*, Beitrag zur Frage nach der directen Erregbarkeit der Vorderstränge des Rückenmarks. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 281—288.

9) *Gad, J.*, Ueber die Irritabilität des Rückenmarkes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 438—440.

10) *Biedermann, W.*, Ueber die Erregbarkeit des Rückenmarkes. (Physiol. Instit. Prag.) Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. LXXXVII. 210—241. 1 Taf.

11) *Ott, J.*, The pass of the vaso-motor, sudorific, and sensory nerves in the spinal cord. Journ. of nerv. and mental disease. IX. No. 3. 1882. July. Abdruck in Ott's Contributions to physiology. V. 5 Stn.

12) *Mendelssohn, M.*, Untersuchungen über Reflexe. 2. Mittheilung. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1883. 123—125.

Digitized by Google

13) *Jendrássik, J.*, Beiträge zur Lehre von den Sehnenreflexen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 177—199.

Reflexhemmung. Hypnotismus.

14) *Brown-Séquard*, Recherches sur le rôle de l'inhibition dans une espèce particulière de mort subite et à l'égard de la perte de connaissance dans l'épilepsie. Comptes rendus. XCVI. 417—420. (Weitere Ausführung des im Ber. 1882 S. 37 Mitgetheilten.)

15) *Derselbe*, De l'importance du rôle de l'inhibition en therapeutique. Comptes rendus. XCVI. 617—620.

16) *Derselbe*, Recherches expérimentales et cliniques sur le mode de production de l'anesthésie dans les affections organiques de l'encéphale. Comptes rendus. XCVI. 1766—1769.

17) *Tamburini, A.*, et *G. Seppilli*, Contribution à l'étude expérimentale de l'hypnotisme, études sur les phénomènes des sens, de la motilité, de la respiration et de la circulation dans les différentes phases de l'état hypnotique. (Resumé nach Rivista sperim. die Freniatr. etc. 1881, 1882.) Arch. ital. d. biologie. II. 273—277. 1 Taf. (Characteristisch für die Richtung dieser und ähnlicher Arbeiten ist, dass u. A. die Annäherung eines Magneten an das Epigastrium eine Rolle spielt.)

18) *Hall, G. St.*, Reaction-time and attention in the hypnotic state. Mind. XXX. 15 Stn. Sep.-Abdr.

19) *Yung, E.*, Des erreurs de nos sensations, contribution à l'étude de l'illusion et de l'hallucination. Arch. d. scienc. phys. et nat. (3) IX. 156—173.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

20) *Feinberg*, Ueber das Verhalten der vasomotorischen Centren des Gehirns und Rückenmarks gegen electrische, auf Schädel, Wirbelsäule und Cutis gerichtete Ströme. Ztschr. f. klin. Med. VII. 282—298.

21) *Fano, J.*, Recherches expérimentales sur un nouveau centre automatique dans le tractus bulbo-spinal. Arch. ital. d. biologie. III. 365—368.

22) *Luciani, L.*, Linee generali della fisiologia del cervelletto. 1. Memoria. Pubblic. del R. Istit. d. stud. sup. in Firenze. 26 Stn. Firenze 1884.

23) *Schiff, M.*, Ueber die Functionen des Kleinhirns. Zweite vorläufige Mittheilung. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXII. 427—452.

24) *Hitzig*, Ueber einen Fall von halbseitigem Defect des Kleinhirns. Arch. f. Psychiatrie. XV. 3 Stn. Sep.-Abdr.

25) *Bechterew, W.*, Ueber den Verlauf der die Pupille verengenden Nervenfasern im Gehirn und über die Localisation eines Centrums für die Iris und Contraction der Augenmuskeln. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 60—88. (S. das optische Referat.)

26) *Hensen, V.*, Bemerkungen zu dem Aufsatz: Ueber den Verlauf etc. Ebendaselbst. XXXI. 309—310. (Desgleichen.)

27) *Bechterew, W.*, Ueber die Bemerkungen von V. Hensen zu meinem Aufsatz „Ueber den Verlauf etc." Ebendaselbst. XXXIII. 240—243.

28) *Bechterew, W.*, Zur Physiologie des Körpergleichgewichts. Die Function der centralen grauen Substanz des dritten Hirnventrikels. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 479—530.

Grosshirn. Rindenbezirke.

29) *Luciani, L.*, Ueber mechanische Erregung der motorischen Centren der Hirnrinde. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 897—899.

Digitized by Google

30) *Derselbe*, Sur l'excitation mécanique des centres sensitivo-moteurs de l'écorce cérébrale. Arch. ital. d. biologie. IV. 268—273.

31) *Couty*, De l'origine médullaire des paralysies consécutives aux lésions cérébrales. Comptes rendus. XCVI. 269—271.

32) *Derselbe*, De la valeur de l'entrecroisement des mouvements d'origine cérébrale. Comptes rendus. XCVI. 506—509.

33) *Derselbe*, Comparaison de l'excitabilité de la surface et des parties profondes du cerveau. Comptes rendus. XCVII. 956—958.

34) *Derselbe*, Sur le cerveau moteur. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1883. II. 257—293. (Zu auszüglichen Mittheilungen nicht geeignet.)

35) *Bochefontaine*, Note sur le déplacement des points excitables du cerveau. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1883. I. 28—46.

36) *Krause, H.*, Ueber die Beziehungen der Grosshirnrinde zu Kehlkopf und Rachen. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1883. 1121—1122.

37) *Orschansky, J.*, Ueber den Einfluss der Anämie auf die electrische Erregbarkeit des Grosshirns. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 297—309.

38) *Sciamanna, E.*, Fenomeni prodotti dall' applicazione della corrente elettrica sulla dura madre e modificazione del polso cerebrale. R. Accad. d. Lincei. XIII. 25. Juni 1882. Referat mit 2 Taf. in Arch. ital. d. biologie. II. 444—446.

39) *Schiff, M.*, Ein neuer Versuch an der erregbaren Zone der Hirnrinde. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 264—270.

40) *Rovighi, A.*, et *G. Santini*, Sur les convulsions épileptiques par les poisons, recherches critico-expérimentales. (Resumé der Autoren.) Arch. ital. d. biologie. II. 279—285. (Vgl. Ber. 1882. S. 40.)

41) *François-Franck* et *A. Pitres*, Recherches expérimentales sur les convulsions épileptiformes d'origine corticale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1883. II. 1—40, 101—144.

42) *Munk, H.*, Ueber die centralen Organe für das Sehen und Hören bei den Wirbelthieren. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1883. 793—827.

43) *Ferrier, D.*, and *G. F. Yeo*, The effects of lesions of different regions of the cerebral hemispheres. Proceed. Roy. Soc. XXXVI. 222—224.

44) *Hitzig*, Zur Physiologie des Grosshirns. Arch. f. Psychiatrie. XV. 6 Stn. Sep.-Abdr. (Bemerkungen gegen H. Munk und Schiff.)

45) *Klein, Langley* und *Schäfer*, Verschiedene Berichte über Befunde an Thieren, welche nach Exstirpationen von Hirntheilen auf dem Londoner med. Congress 1881 von Goltz u. A. vorgezeigt wurden. Journ. of physiol. IV. 231—326. Taf. 7—12.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

46) *Bloch, A.*, Sur la vitesse relative des transmissions visuelles, auditives et tactiles. Comptes rendus. XCVII. 1221—1223.

47) *Beaunis*, Sur le temps de réaction des sensations olfactives. Comptes rendus. XCVI. 387.

48) *Charpentier, A.*, Recherches sur la vitesse des réactions d'origine rétinienne. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1883. I. 599—635.

49) *Tigerstedt, B.*, und *J. Bergqvist*, Zur Kenntniss der Apperceptionsdauer zusammengesetzter Gesichtsvorstellungen. Zeitschr. f. Biologie. XIX. 5—44. Tafel 1.

50) *Friedrich, M.*, Zur Methodik der Apperceptionsversuche. Wundt's philos. Studien. II. 66—72. (Kritische Bemerkungen gegen die Arbeit von Tigerstedt und Bergqvist.)

Digitized by Google

51) *Merkel, J.*, Die zeitlichen Verhältnisse der Willensthätigkeit. Wundt's philos. Studien. II. 73—127. Taf. 1 u. 2.
52) *Estel, V.*, Neue Versuche über den Zeitsinn. Wundt's philos. Studien. II. 37—65.
53) *Wundt, W.*, Ueber die Methode der Minimaländerungen. Wundt's philos. Studien. I. 556—572. (Zu auszüglicher Mittheilung nicht geeignet.)
54) *Derselbe*, Ueber das Weber'sche Gesetz. Wundt's philos. Studien. II. 1—36. (Kritik der Fechner'schen Folgerungen und der gegen dieselben erhobenen Einwände.)
55) *Mönninghoff, O.*, und *F. Piesbergen*, Messungen über die Tiefe des Schlafes. (Physiol. Instit. Tübingen.) Ztschr. f. Biologie. XIX. 114—128.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe.

Martius (2) beschreibt das Verhalten sogenannter *Salzfrösche.* Auch nach scheinbar völliger Entblutung findet sich am nächsten Tage wieder rother blutkörperhaltiger Gefässinhalt, und dies wiederholt sich nach abermaliger Durchspülung. Die Blutverdünnung schädigt gewisse Functionen, besonders centrale. Eine erste Entblutung bringt einen Zustand hervor etwa wie nach Entfernung des Grosshirns. Der Quakreflex ist noch vorhanden. Vollständigere Entblutung bewirkt das Cheyne-Stokes'sche Athmungsphänomen (Luchsinger u. A.); noch vollständigere beseitigt die Athmung, es ist nur noch Reflexerregbarkeit vorhanden, und zwar erhöhte; endlich erlischt auch diese und zuletzt steht das Herz still. Nach mässigen Durchspülungen kehren die Functionen allmählich wieder, wahrscheinlich dadurch, dass irgendwo zurückgehaltene Blutreste in den Kreislauf gelangen, wie das Röthlichwerden des Gefässinhalts zeigt.

S. Mayer (3) sucht aufzuklären, warum *Anämie des Rückenmarks* in manchen Fällen, z. B. in seinen früheren Versuchen, keine Convulsionen hervorruft, während in anderen Fällen solche beobachtet werden (Luchsinger u. A.). Auch am Gehirn werden die anämischen Krämpfe sehr abgeschwächt, wenn von den vier Arterien zuerst drei, und erst nach längerer Zeit die vierte, verschlossen werden; der Blutmangel hat hier die Erregbarkeit schon bedeutend herabgesetzt. Bei den Versuchen mit Rückenmarksanämie ist oft schon vor der vollständigen Absperrung des Blutes, durch Blutverlust oder Abnahme des arteriellen Druckes, die Erregbarkeit zu sehr gesunken. Stellt man den Versuch so an, dass man das Gehirn durch Verschluss seiner vier Arterien lähmt, künstliche Athmung unterhält, und nun so frühzeitig, dass das Rückenmark noch Reflexe zeigt, die Aorta descendens verschliesst, so treten regelmässig Krämpfe der Hinterbeine auf.

Die zweite Mittheilung bestätigt die Angabe von Högyes, dass bei der Erstickung nach der Dyspnoe eine *Athempause* von $^1/_2$—$1\,^1/_2$ Min., dann aber eine Anzahl neuer Inspirationen, die *„terminalen Athmungen"*,

Digitized by Google

auftritt, denen endlich definitive Lähmung folgt. Bei mehrmaliger Wiederholung wird die Athempause immer kürzer. Da diese Erscheinungen auch beim Kussmaul-Tenner'schen Versuch eintreten, können sie nicht von wechselnden Erregungszuständen des Gefässcentrums herrühren, wie Högyes annahm. Andere Hirncentra, wie das Herzhemmungs- und Gefässcentrum, in deren Thätigkeit sich bekanntlich ebenfalls eine Rhythmik nachweisen lässt, zeigen beim Absterben nichts dem Verhalten des Athmungscentrums Analoges.

Nach der dritten Mittheilung wird das *Rückenmark* durch die *Durchschneidung eines Ischiadicus*, besonders auf der verletzten Seite, erregbarer. Dies tritt aber erst hervor, wenn man 6—10 Tage nach der Durchschneidung das Gehirn durch Anämie abtödtet, und nun die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks prüft. Auch die anämischen Rückenmarkskrämpfe treten jetzt auf der verletzten Seite früher und stärker auf. Das Verhalten ist zuweilen schon viel früher nach der Durchschneidung angedeutet.

Löwenthal (5) theilt mit, dass die *secundäre Degeneration der Rückenmarksstränge* nach Exstirpation der sog. motorischen Zone der Hirnrinde sich sowohl in der Quere als in der Längsrichtung viel weniger weit erstreckt als die nach Rückenmarksverletzungen (in der Höhe des 5. Halswirbels) auftretende. *Schiff* berichtet im Anschluss hieran über *Muskeldegenerationen* nach Hirnverletzungen.

Schiff (7) stellt von Neuem fest (vgl. Ber. 1882. S. 32), dass die Gefässwirkungen bei *directer Reizung des Rückenmarks* lediglich reflectorischer Natur sind, und wenn man sich vor Stromschleifen schützt, nur bei Reizung der Hinterstränge auftreten. Er hält also den Satz aufrecht, dass alle Fasern der Vorderstränge, Seitenstränge und der grauen Substanz, abgesehen von den Wurzelfasern, ästhesodisch, resp. kinesodisch sind. Die Gefässreflexe der Hinterstränge treten bei erhaltener Medulla oblongata auf schwächere Reize ein, als nach Abtrennung derselben. Der Reflex ist also in erster Linie cerebral, und erst bei stärkerer Reizung spinal.

M. Mendelssohn (8) verglich zur Entscheidung der Frage über die *Erregbarkeit der Vorderstränge* myographisch die Latenzzeit der durch Erregung der Vorder- und der Hinterstränge (meist mit tetanisirenden Inductionsströmen) erregten Zuckungen, und fand sie bei Reizung der Hinterstränge so beträchtlich grösser, dass die Ansicht, die von Fick & Engelken beobachtete Wirkung der Reizung der Vorderstränge sei nur durch Mitreizung der Hinterstränge bedingt, unmöglich erscheint. Vor Stromschleifen sicherte sich Vf. durch das Telephon, das, wie Ref. gezeigt hat, empfindlicher ist als der stromprüfende Froschschenkel.

Gad (9), der sich gleichzeitig mit demselben Versuchsplan beschäftigte, erhielt keine entscheidenden Resultate, und hält es für mög-

Digitized by Google

lich, dass die beobachteten Zeitunterschiede von der verschiedenen Intensität der Reize herrührten, welche in Gestalt von Stromschleifen die vorderen Wurzeln trafen.

Biedermann (10) benutzt zum sicheren Nachweis der *Erregbarkeit der Vorderstränge* die von Hering entwickelte Eigenschaft der Nerven, dass abterminale Inductionsströme nur am Querschnitt wirksam sind, und mit Verschieben der Electroden vom Querschnitt weg immer wirkungsloser werden. Ganz dasselbe zeigt sich nun bei Reizung des Froschrückenmarks; obgleich durch Annäherung an das Lendenmark die Gefahr der Stromschleifen auf die Wurzeln und der reflectorischen Erregung beträchtlich zunimmt, wird ein höher oben am Querschnitt wirksamer schwacher absteigender Inductionsstrom tiefer unten unwirksam. Die Bewegungen haben, wie schon Fick fand und richtig erklärte, einen eigenthümlichen Character wegen der eingeschalteten Nervenzellen an den Wurzelursprüngen; dies fand schon du Bois-Reymond mittels des Muskelgeräusches. Der Erfolg bleibt bestehen, wenn mit Hülfe eines frontalen Längsschnitts nur die vordere Hälfte des Marks erhalten ist; reizt man aber in diesem Falle statt der ventralen Fläche die Schnittfläche, so zeigt sich jenes Gesetz der Verschiebung nicht, d. h. der Reiz wirkt nicht durch Erregung der Vorderstränge, sondern wie sich auch specieller nachweisen lässt, der grauen Substanz. Durchfrierung (nach Kühne's Vorschrift) unterhalb der Reizstelle beseitigt die Wirkung. — Bei der Reizung der Vorderstränge mit Kettenströmen zeigt sich deutlich das Zuckungsgesetz. Zuweilen ist auch mechanische Reizung wirksam. — Die oben schon berührte Einschaltung der Ganglien erklärt auch die vom Vf. beobachteten und im Orig. nachzulesenden Erscheinungen von Summation der Erregung bei Reizung der Vorderstränge; z. B. macht ein an sich unwirksames Tetanisiren eine folgende Einzelreizung wirksamer als sonst. Ferner wird ein an sich unzureichender Einzelreiz wirksam, wenn man vorher durch Reizung eines Ischiadicus (natürlich der anderen Seite) das Lendenmark in reflectorische Erregung versetzt hat, und umgekehrt kann man durch Tetanisiren der Vorderstränge einen an sich unwirksamen Reflexreiz wirksam machen.

J. Ott (11) findet an Katzen, dass die *Gefäss-* und *Schweissnerven* im Rückenmark sich theilweise *kreuzen*.

Mendelssohn (12) theilt über *Rückenmarks-Reflexe beim Frosch* weiter Folgendes mit (vgl. Ber. 1882. S. 33, 34). In allen Versuchen wird das rechte Hinterbein gereizt, und die Beobachtungen betreffen nur die mehr bleibenden Erfolge. Halbe *gleichseitige* Querschnitte dicht unter dem Abgang der Armnerven schwächen stark die Reflexe in der gleichseitigen oberen Extremität, wenig in beiden gegenüberliegenden, gar nicht in der gereizten Extremität. Halbschnitte nahe den Ischia-

Digitized by Google

dicuswurzeln schwächen stark die Reflexe in der gereizten, unbedeutend in den drei übrigen Extremitäten. Halbschnitte auf der *nicht gereizten* Seite schwächen stark die Reflexe im nicht gereizten Hinterbein, sonst Nichts. *Totale Querschnitte* durch den Dorsaltheil heben natürlich den Reflex in den Vorderbeinen auf (jedoch genügt ein schmaler seitlicher Rest um ihn zu erhalten); im nicht gereizten und bei sehr tiefer Schnittlage auch im gereizten Hinterbein sind die Reflexe stark geschwächt. *Sagittalschnitte* sind ohne Wirkung. — Vf. findet in diesen Ergebnissen den Rosenthal'schen Satz bestätigt, dass die Reflexe hauptsächlich im obersten Abschnitt des Rückenmarks zu Stande kommen.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

Nach *Fano* (21) sieht man an Amphibien, am besten an Schildkröten, *automatische Gangbewegungen*, wenn man das Grosshirn und die Lobi optici weggenommen hat. Ist nur das Grosshirn weggenommen, so bleiben die Thiere in völliger Ruhe, wenn man sie nicht reizt. Entfernt man auch den Kleinhirnwulst, so ändert sich Nichts an den spontanen Locomotionen; auch zeigen die Thiere noch die Goltz'schen Gleichgewichterhaltungskünste, legen sich z. B. um, wenn sie auf den Rücken gelegt werden. Die Gangbewegungen werden auf sensible Reizung für längere Zeit, bis über $^1/_2$ Stunde, unterbrochen (dies deutet Vf. als Beweis für die Existenz von Erinnerungsfunctionen im Bulbospinalsystem. ? Ref.). Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass unterhalb des Kleinhirns ein automatisches Locomotionscentrum liegt, dessen Thätigkeit durch die Lobi optici tonisch gehemmt wird; das Grosshirn könne diese Hemmung suspendiren. Bei zwei Hunden und einer Taube will Vf. nach Schnitten unter dem Pons ebenfalls Spuren von automatischer Locomotion gesehen haben, die freilich nur in periodischen alternirenden Cloni der Extremitäten bestanden.

Luciani (22) gelang es, Hunden das *Kleinhirn* ziemlich vollständig zu *exstirpiren*, und die Thiere längere Zeit am Leben zu erhalten. Kleine, gut genährte, kaum ausgewachsene Thiere sind am geeignetsten; das Operationsverfahren ist im Orig. genau beschrieben. Am besten gelang die Operation (am 3. Mai 1882) an einer 5 Kilo schweren Hündin; die Wundheilung (mit Eiterung) dauerte bis zum 20. Juni. Der Zustand war befriedigend bis gegen Ende October; dann erkrankte das Thier, und starb am 3. Januar 1883. Die erste Periode (während der Wundheilung) war durch Contracturen, clonische Krämpfe und Lähmungserscheinungen characterisirt. Während der zweiten aber wurden alle Functionen bis auf die willkürliche Bewegung normal; alle Sinne waren erhalten, das Sensorium völlig normal, Geschlechtstrieb merklich (Brunst trat ein). In den willkürlichen Bewegungen aber zeigte sich

Digitized by Google

grosse Unbeholfenheit und Schwäche; das Thier konnte sich zwar auf die Beine erheben und auch gehen, aber nur nach seltsam aussehenden Anstrengungen („cerebrale Ataxie") und mit gespreizten Beinen. Vf. überzeugte sich, dass der Muskel- und Gleichgewichtssinn erhalten war, und die Erscheinung nur von *Muskelschwäche* herrührte („Unvollkommenheit des Tonus und der Energie"). Die dritte Periode zeigte mannigfache entzündliche Erkrankungen, z. B. suppurative Otitis, Conjunctivitis, Gelenkeiterungen, und ferner allgemeinen Marasmus mit Gewichtsabnahme bis auf 3 Kilo. Vf. vermuthet, dass diese Erscheinungen auf trophische oder vasomotorische Functionen des Kleinhirns zu beziehen sind, während man bisher dem Organ nur Bedeutung für die animalen Functionen zugeschrieben hatte.

Schiff (23) macht als „zweite vorläufige Mittheilung" (die erste ist die in seinem Lehrbuch von 1858) Angaben über die Folgen der *Kleinhirnverletzungen* an Hunden, Katzen und Eichhörnchen; Kaninchen sind nicht geeignet. Abtragung der oberflächlichsten Lage hat keine Wirkung, tiefere Einschnitte und Abtragungen bis gegen die Mitte der Dicke machen jene Unregelmässigkeit der Bewegungen, welche seit Flourens als Coordinationsstörung bezeichnet wird. Dieselbe ist aber nach gutem Operiren nicht dauernd, sondern schwindet nach Tagen oder Wochen vollständig. Reizerscheinungen treten überhaupt nur als unmittelbare traumatische Wirkung auf, und können bei jungen Thieren ganz vermieden werden. Reicht dagegen die Verletzung an irgend einer interpeduncularen Stelle bis ins untere Drittel des Kleinhirns oder gar bis in den vierten Ventrikel, so treten dieselben Bewegungsstörungen, aber zeitlebens bleibend, auf. Vf. fand jedoch, dass die Störung nicht in Aufhebung der Coordination, sondern in ungeschicktem Gebrauch der Glieder besteht, welcher, wie er weiter zu demonstriren sucht, auf Hin- und Herschwanken der Innervation zwischen einzelnen, zum Theil antagonistischen Muskeln beruht, so dass z. B. ein Glied äusserlich ruhig bleiben kann, obgleich beim Zufühlen die Muskeln in voller Arbeit erscheinen. Kleinere Verletzungen machen Störungen, welche auf einzelne Körpertheile beschränkt sind, und zwar steht jede Kleinhirnhemisphäre mit beiden Körperhälften in Verbindung. Bei genau symmetrischen Verletzungen bleiben, wie Vf. schon 1858 behauptet hat, die sog. Coordinationsstörungen aus. Eine vorläufige, aber ihn selber nicht völlig befriedigende Formel zur Erklärung dieser und anderer, im Orig. nachzulesender Erfahrungen findet Vf. darin, „dass im Kleinhirn Apparate liegen, welche alle bei einer complicirten Bewegung auftretenden Muskelactionen verstärken, sowohl die stärkeren Zusammenziehungen, welche die eigentliche Bewegung erzeugen, als die sehr viel schwächeren, welche nur Glied und Gelenke fixiren und den Hebeln ihren Stützpunct bereiten sollen, Zusammenziehungen, welche einzeln

Digitized by Google

genommen zu den eigentlich locomotorischen Contractionen sehr oft in einem antagonistischen Verhältniss stehen; dass ferner diese Apparate zu beiden Seiten der Längsmittelebene mit einer gewissen Symmetrie so angeordnet sind, dass erst durch das Zusammenwirken der beiden symmetrischen Organgruppen bei einer gewollten Bewegung das richtige und zweckmässige Kraftverhältniss der einzelnen Contractionen hergestellt wird, dass aber bei einseitigem Ausfall unharmonische Zusammenziehungen einzelner Muskeln, die eigentlich im Vereine mit anderen nur fixiren und nicht bewegen sollten, die Richtung des Gliedes und damit die Richtung der normal begonnenen, aber an sich schon theilweise geschwächten Bewegung ändern."

Bechterew (29) beschreibt ausführlich (nach kürzerer Mittheilung von weniger entscheidenden Versuchen an Fröschen und Tauben) ein Verfahren, um bei *Hunden* vom Rachen her durch Trepanirung der Schädelbasis durch die Hypophysis hindurch in den *dritten Hirnventrikel* zu gelangen und dessen Wände zu verletzen. Diesen Verletzungen folgen mannigfache Gleichgewichtsstörungen, in Betreff deren Ref. auf das Orig. verweisen muss; ebenso in Betreff der theoretischen Anschauungen des Vfs., welche so weit gehen, dass er ähnlich wie Goltz an den Bogengängen, die Wand des dritten Ventrikels zu einem Sinnesorgan für Wahrnehmung der Kopfstellung macht, indem die bei den verschiedenen Kopflagen wechselnde Stelle des stärksten Flüssigkeitsdruckes zur Quelle von Erregungen werde.

Grosshirn. Rindenbezirke.

Luciani (29, 30) behauptet, dass es ihm gelungen sei, unter günstigen Bedingungen durch *mechanische* Reizung des Sulcus cruciatus ähnliche motorische Erfolge zu erhalten wie durch electrische; nur die Tiefe des Sulcus ist erregbar; und zwar wie Vf. vermuthet, weil die freier liegenden Theile ihre mechanische Erregbarkeit zu schnell verlieren. Die einmal gereizten Theile lassen sich bald nicht mehr mechanisch reizen.

Nach *Couty* (32) sind die Erfolge der *Rindenreizung* durchaus nicht immer gekreuzt, sondern bei niederen Säugethieren und bei Vögeln meist bilateral, in seltenen Fällen sogar auf der gleichen Seite stärker. Vf. hält daher die Kreuzung für nicht constant, ja sogar beim gleichen Thiere variabel.

Nach *Demselben* (33) genügen zur erfolgreichen Reizung am Vorderhirn schwächere Reize, wenn man die (gut isolirten) Electroden 1 bis 6 mm in die Tiefe versenkt. Vf. schliesst also wie Ref. (er führt aber als Urheber der Angabe Vulpian an), dass die Erfolge der Rindenreizung nur von Stromschleifen herrühren, welche in das Mark eindringen.

Digitized by Google

Bochefontaine (35) findet bei *Rindenreizungen* am Gyrus sigmoideus des Hundes häufig, dass eine wirksame Stelle, z. B. für Speichelsecretion, Blutdrucksteigerung, Bewegung eines Gliedes, nach einiger Zeit, z. B. einer Stunde, ihre Wirksamkeit vollkommen verloren hat, während eine andere, zuweilen ziemlich entfernte Stelle, welche vorher jene Wirkung nicht hatte, sie nunmehr besitzt. Dieser „Transfert" erkläre die abweichenden Angaben der Autoren über die Lage der einzelnen motorischen Puncte. Die Erklärung glaubt Vf. darin zu finden, dass die erregbaren Markbündel (eine Erregbarkeit der Rinde selbst hält Vf., wie viele andere Autoren für durchaus nicht erwiesen) sich nach verschiedenen Oberflächenpuncten verzweigen, deren Zustände wechseln. (Wie aber Vf. sich den Austausch der Erregbarkeit der verschiedenen Zweige des Bündels denkt, ist dem Ref. nicht klar geworden.)

H. Krause (36) findet am Hunde bei Reizung des steil nach unten abfallenden Theiles des Gyrus praefrontalis *Schluck- und Stimmbewegungen*. Exstirpation der betr. Stelle stört das Bellen oder macht es ganz unmöglich. Vf. macht auch Angaben über die diesen Exstirpationen folgenden secundären Degerationen im Hirnschenkel, Corpus mamillare etc.

Orschansky (37) prüfte unter Leitung von H. Munk den Einfluss der *Anämie* auf den Erfolg der *Rindenreizung*, durch Blutentziehungen aus der Femoralarterie. Vorher wurde constatirt, dass Entblössung der Hirnoberfläche die Erregbarkeit nicht verändert, Narcose sie constanter erhält, Kälte sie schädigt. Blutentziehung von etwa $^1/_7$ der Blutmasse ist ohne Einfluss; Entziehung von $^1/_5$ wirkt erhöhend, noch grössere vermindernd oder vernichtend; das Maximum der Wirkung entwickelt sich nicht sofort. Erholung tritt um so vollkommener ein, je geringer die Verminderung war. Bei sehr allmählicher Blutentziehung kann die Erhöhung der Erregbarkeit ausbleiben. Während der Erhöhung ist das Thier zuweilen unruhig, was Vf. (der wie es scheint für sicher hält, dass die erregten Theile der Rinde angehören) mit Affecten in Zusammenhang bringt. Transfusion von 0,6 procentiger Kochsalzlösung befördert die Ausgleichung der Veränderungen. Vf. zeigt, dass die Wirkungen der Blutentziehung und Transfusion nicht auf Veränderung des Blutdruckes beruhen, sondern wahrscheinlich auf Ernährungsbeziehungen.

Sciamanna (38) hat bei einem *Manne*, welcher wegen Fractur des Scheitelbeins eine Trepanationsöffnung von 35 mm Durchmesser erhalten hatte, die entsprechenden *Rindenpuncte* durch die Dura hindurch mit Inductions- und constanten Strömen gereizt. Er erhielt von bestimmten Puncten der Parietalwindungen, welche ungefähr den Angaben Ferrier's für den Affen entsprechen, gekreuzte motorische Erfolge an der Lippe, dem Masseter, den Nackenmuskeln, dem Augenlid, dem Vorderarm und den Fingern. Sind beide Electroden am Gehirn, so ist die Lage

Digitized by Google

der Cathode massgebend (wenn Ref. den kurzen Bericht richtig verstanden hat). Der Fall, den Vf. auch zu Versuchen über Hirnbewegung benutzt hat, kam zur Section; die gereizten Puncte sind in der Abbildung zu sehen.

Nach *Schiff* (39) zeigen gewisse Hunde gekreuzte Reflexe der Extremitäten. Ein solches Thier zeigte nach Exstirpation der Rinde am rechten Vorderhirn bis hinter den Sulcus cruciatus keine Reaction mehr von den linken Zehen aus, während von den rechten aus sowohl gleichseitige als gekreuzte Reflexe zu erhalten waren. Die Verwerthung dieses Versuches gegen eine von Bechterew geäusserte Ansicht s. im Orig.

François Franck & Pitres (41) behandeln die *epileptischen Anfälle durch Rindenreizung* (vgl. die Referate über die früheren einschlägigen Arbeiten von Albertoni, Luciani, Bubnoff & Heidenhain u. A. in den früheren Jahrgängen). Dieselben sind leicht hervorzubringen bei Katzen, Hunden, Affen, schwerer bei Kaninchen und Meerschweinchen, und überhaupt nur bei Säugethieren. Electrische Reizungen wirken ungleich sicherer als mechanische und chemische. Sie müssen, um zu wirken, die Rinde selbst, und zwar in der sog. motorischen Zone, treffen. Reizungen anderer Rindenbezirke und Reizungen der unterliegenden Markregionen oder des Corpus striatum, Thalamus etc. machen nie epileptische Anfälle, obgleich erstere nach Ref., dessen Angaben die Vff. bestätigen, wie die Rinde isolirte Bewegungen hervorrufen. Die Fähigkeit, solche Anfälle zu erzeugen, wird durch alle erregbarkeitserhöhenden Einflüsse (Strychnin, Absinth, Atropin, Cannabin, leichte Grade von Entzündung) erhöht, durch entgegengesetzte (Anästhetica, Asphyxie, Abkühlung der Rinde) vermindert. Bei jungen Hunden ist sie erst einige Tage nach der Geburt vorhanden. Nach Luciani kann sich die durch Reizung erworbene Epilepsie spontan wiederholen, steigern, und selbst vererben.

Ein zweiter Theil der Arbeit betrifft den Habitus der epileptiformen Convulsionen, welche mit Hülfe eines Marey'schen Myographions aufgeschrieben wurden. Der Anfall besteht aus einer tonischen (tetanischen) und einer clonischen Periode. Meist geht, wenn der Reizung ein epileptischer Anfall folgt, der durch die Reizung hervorgerufene Tetanus nach dem Aufhören der Reizung nicht vorüber, sondern nimmt im Gegentheil zu, indem das tonische Stadium des Anfalles unmittelbar eintritt; dies löst sich dann in einen unvollkommenen, rhythmisch auf- und niederzuckenden Tetanus (clonisches Stadium) auf; zuletzt treten nur einzelne Gruppencontractionen auf, auch können neue Exacerbationen sich einstellen. Ueber die mannigfachen Variationen des Verlaufs s. d. Orig. — Die Convulsionen sind entweder auf die von der betreffenden Reizstelle abhängige Muskelgruppe beschränkt (bei schwachen Reizungen), oder erstrecken sich auf immer mehr Muskeln der gleichen, endlich auch

Digitized by Google

der anderen Seite; diese Ausbreitung kann auch auf schwache Reizungen folgen. Da sie, namentlich nach Versuchen von Albertoni, auch dann eintritt, wenn die ganze motorische Zone einer Seite zerstört, der Balken der Länge nach gespalten, ja selbst tiefere Hemisectionen gemacht sind, so muss geschlossen werden, dass die Ausbreitung der Anfälle in tieferen Markabschnitten erfolgt. — Den Anfällen folgt ein Stadium hochgradiger Erregung (Raserei-Zufälle) oder umgekehrt der Somnolenz; im ersteren Falle soll die corticale Erregbarkeit gesteigert, im letzteren vermindert sein. — Abgekürzt oder coupirt werden die Anfälle meist durch Herzstillstand (Vagusreizung), Asphyxie, Chloroform, Chloral, dagegen nicht durch Abtragung des Gyrus sigmoideus oder selbst des Gehirns während des Anfalls (gegen H. Munk u. A.). — Hinsichtlich der theoretischen Erörterungen und der Bezugnahme auf die pathologische Epilepsie wird auf das Orig. verwiesen.

H. Munk (42) theilt neue Versuche über *Exstirpation des Grosshirns bei Tauben* mit. Er beschreibt das Versuchsverfahren ausführlich und behauptet, dass seinen Vorgängern, ausser Flourens, nie eine vollständige Exstirpation gelungen ist; Brechbewegungen treten in Folge gelungener Operation nie ein. Vf. beschreibt das Verhalten der Thiere nach der Operation, wofür auf das Orig. verwiesen wird. Der Hauptgegenstand der Untersuchung war die bekannte Streitfrage, ob grosshirnlose Tauben blind sind oder nicht. Vf. findet nach vollkommener Exstirpation beider Hemisphären absolute Reactionslosigkeit gegen Licht, also völlige Blindheit. Exstirpation einer Hemisphäre macht anscheinend das gegenüberliegende Auge blind; genaue Untersuchung lehrt aber, dass dasselbe noch einen Rest von Sehvermögen besitzt, und zwar für von vorn kommende Gegenstände. Jede Hemisphäre steht also mit beiden Netzhäuten, wenn auch höchst überwiegend mit der gegenüberliegenden, in Verbindung. Hiernach scheinen auch die Vögel einen correspondirenden Bezirk beider Netzhäute, und keine vollständige Kreuzung der Sehnerven zu besitzen. (Die Mittheilung ist noch nicht vollendet.)

Ferrier & Yeo (43) berichten folgende Resultate von *Läsionen und Exstirpationen am Affenhirn.* Occipito-Angular-Region: Reine Sehstörungen. Zerstörung beider Occipitallappen und beider Gyri angulares: beidseitige völlige Blindheit. Gyri angulares allein: vorübergehende Blindheit, dauernde Sehstörung beider Augen. Einseitige Zerstörung des Gyrus angularis: gekreuzte, nicht hemiopische Sehstörung. Ein oder beide Occipitallappen stark verletzt etc.: keine erhebliche Sehstörung. Wenn nur Theile der Sehregion auf beiden Seiten erhalten sind, kann sich das Sehen wiederherstellen. — Zerstörung der Temporo-Sphenoidalwindung beiderseits: vollständige Taubheit. — Verletzungen in der Gegend der Fossa Rolandi: rein motorische, localisirte Läh-

Digitized by Google

mungen, und absteigende Degeneration der Pyramidenbahnen. — Präfrontalregion: keine Wirkung. Postfrontalregion: Lähmungen an Kopf und Augen; Degerationen der medialen Theile des Hirnschenkelfusses, in den Pyramiden Nichts. — Zerstörung der Hippocampal- und der benachbarten Temporo-Sphenoidalregion: vollständige Anästhesie der gegenüberliegenden Körperhälfte.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

Bloch (46) verschob zeitlich gegen einander verschiedene Sinnesreize so lange, bis sie als gleichzeitig erschienen. Auf diesem Wege findet er, dass ein Schall um $^1/_{72}$ Secunde früher eintreten muss als ein Gesichtseindruck, um mit diesem gleichzeitig zu erscheinen. Der Schall braucht also nach Vf. $^1/_{72}$ Secunde mehr als das Licht, um zum Bewusstsein zu kommen. Noch mehr Zeit, nämlich $^1/_{21}$ Secunde mehr als das Licht, braucht der tactile Reiz.

Nach Versuchen von *Beaunis* (47), deren Methode jedoch nicht mitgetheilt ist, schwankt die *Reactionszeit des Geruchs* für 10 untersuchte Substanzen zwischen 0,37 (Ammoniak) und 0,67 sec. (Phenylsäure).

Charpentier (48) bestimmte nach im Wesentlichen bekannten Methoden die *Reactionszeit* eines *direct* und eines *indirect* wahrgenommenen Gesichtseindrucks. Auch die Ergebnisse bestätigen meist Bekanntes, namentlich den in Deutschland längst bekannten Satz, dass das directe Sehen schneller zur Perception kommt. Neu ist folgende Angabe betr. den Einfluss der *Uebung*. Ihr abkürzender Einfluss auf die Reactionszeit erstreckt sich bei Uebung eines Netzhautpunctes auf die ganze entsprechende Netzhauthälfte, und auf die gleichnamige Netzhauthälfte des anderen Auges.

Tigerstedt & Bergqvist (49) erheben gegen die Methode, welche Friedrich zur Messung der *Apperceptionszeit* von Gesichtsvorstellungen benutzte (vgl. Ber. 1881. S. 40 ff.), eine Reihe von Einwänden, welche im Orig. nachzulesen sind. Mit einem möglichst verbesserten Verfahren finden sie für die Apperceptionszeit complicirterer Objecte viel kürzere Werthe als Friedrich, z. B. für 1—3stellige Zahlen nur 0,015—0,035 sec. (gegen 0,320—0,344 bei Friedrich). Dies Ergebniss stimmt auch besser zu den analogen Versuchen von Baxt und von v. Kries & Auerbach. Die Details der Arbeit betreffen Einzelheiten der Methodik und der Berechnungsweise.

Friedrich (50) macht hierzu Gegenbemerkungen.

Die Arbeit von *Merkel* (51) über *psychische Zeiten* benutzt als Gegenstand eine mit den Zahlen

1 2 3 4 5 I II III IV V

Digitized by Google

versehene Scheibe, welche so eingestellt wird, dass eine Zahl der Versuchsperson im Hintergrund einer Röhre erscheint, sobald sie beleuchtet wird. Die Beleuchtung geschieht durch eine Geissler'sche Röhre, welche im gleichen Moment zu leuchten beginnt, wo das Räderwerk eines Hipp'schen Chronoscops in Gang gesetzt wird. Die Reaction unterbricht sowohl die Beleuchtung wie den Gang des Räderwerks. Sie geschieht mittels des „psychophysischen Claviers", bestehend aus 10 mit den obigen Zahlen bezeichneten Tasten, auf welchen die 10 Finger niederdrückend aufliegen, deren einer behufs der Reaction abzuheben ist. Die Versuche bestehen in Bestimmung der einfachen Reactionszeit, d. h. Reaction mit einem vorher bestimmten Finger im Augenblick der Wahrnehmung der Beleuchtung, dann Bestimmung der Reactions- + Unterscheidungszeit, d. h. Reaction bei Erkennung der gezeigten Zahl, endlich Bestimmung der vorigen + Wahlzeit, d. h. Reaction mit demjenigen Finger, welcher der gezeigten Zahl entspricht (1—5 entspricht den Fingern der rechten, I—V denen der linken Hand). — Die Reactionszeit war bei allen Versuchspersonen ziemlich gleich (176—195 Tausendstel Sec.), auch bei den verschiedenen Fingern, nur beim 4. Finger etwas grösser. Die Unterscheidungszeit lag zwischen 20,9 und 24,6, ohne Zunahme mit der Zahl der zu unterscheidenden Eindrücke. Die Wahlzeit (134,6—322,7) nahm dagegen durchgängig mit der Zahl der Eindrücke zu, und zeigte bedeutende individuelle Unterschiede, die von 2 bis zu 5 Eindrücken bedeutend wachsen, dann wieder abnehmen und bei 10 Eindrücken fast völlig schwinden. — Wir müssen uns auf diese kurzen Angaben aus der an Beobachtungen reichen Arbeit beschränken, und hinsichtlich der Kritik der Methode, des Einflusses der Uebung, und der Theorie auf das Orig. verweisen.

Estel (52) setzte unter Leitung von Wundt die Versuche von Kollert über den *Zeitsinn* fort (vgl. Ber. 1881. S. 42). Um auch grössere Zeiten einbeziehen zu können, wurden statt der Metronomschläge durch einen Kymographion-Cylinder mit Contactvorrichtungen electromagnetische Glockensignale oder andere hörbare Schläge in den erforderlichen Intervallen ausgelöst. Die neuen Versuche zeigten sich mit den älteren vergleichbar; das grösste, noch einheitlich auffassbare und schätzbare Zeitintervall war in der Regel 5—6 Secunden. Bei den Versuchen mit zwei Intervallen ergab sich, dass die Schätzungen sich contrastartig beeinflussen, so dass ein kurzes Intervall das nachfolgende längere noch länger, ein langes das nachfolgende kürzere noch kürzer erscheinen lässt. Das von Kollert gefundene Gesetz $\Delta = a - be^t$ erwies sich für längere Zeiten als ungültig, die empirische Formel für diese lautet

$$\Delta = -a(t - \vartheta) - b\left(1 - \cos\frac{2\pi t}{\vartheta}\right),$$

worin ϑ den Indifferenzwerth von t bezeichnet. Ferner fand Vf. das

Digitized by Google

Weber'sche Gesetz im Gebiet des Zeitsinns nicht gültig. Auf die speciellen Ergebnisse, die anomalen Versuche, sowie die Bemerkungen gegen Vierordt's Einwände bezüglich der in den Versuchen angewandten Methode der Minimaländerungen, muss auf das Orig. verwiesen werden.

Mönninghoff & Piesbergen (55) stellten neue Messungen über die *Schlaftiefe* nach dem bekannten Verfahren von Kohlschütter an; die zum Erwecken nöthige Schallstärke (fallendes Gewicht, Berechnung nach Vierordt vgl. unter Gehörssinn; der Exponent ε wurde zu 0,59 angenommen) galt als Mass der Schlaftiefe. Die Ergebnisse an beiden Versuchspersonen, von denen die eine etwas herzleidend ist, zeigen mannigfache Abweichungen, so dass auf Mittheilung der Details hier verzichtet werden muss. Die grösste Schlaftiefe (bei Kohlschütter nach 1 Stunde) stellte sich nach $1\frac{3}{4}$—2 Stunden ein; gegen Morgen tritt eine neue Vertiefung auf, die bei dem Einen sogar das erste Maximum übertraf.

3.
Herz. Gefässe.

Allgemeines. Instrumente.

1) *Hasse, C.*, Ueber die Ursachen der Bewegung der Ernährungsflüssigkeiten im thierischen Körper. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 52—59.

2) *Fick, A.*, Eine Verbesserung des Blutwellenzeichners. Arch. f. d. ges. Physiol. XXX. 597—601.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Cardiographie.

3) *Marey* (mit *Sappey* und *Vulpian*), Rapport sur un cas d'ectopie congénitale du coeur. Bull. d. l'acad. d. méd. d. Paris. 1883. 16 octobre. 15 Stn. (Interessanter Fall, dessen Untersuchung aber nur Bekanntes bestätigte.)

4) *de Jager, S.*, Ueber die Saugkraft des Herzens. Arch. f. d. ges. Physiol. XXX. 491—511.

5) *Derselbe*, Sur la force aspiratrice du coeur. Arch. néerland. d. scienc. exactes et nat. XVIII. 259—279.

6) *Ewald, J. R.*, und *R. Kobert*, Ueber das Verhalten des Säugethierherzens, wenn Luft in dasselbe geblasen wird. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 187—192.

7) *Howell, W. H.*, and *F. Donaldson*, Experiments upon the heart of the dog with reference to the maximum volume of blood sent out by the left ventricle in a single beat, and the influence of variations in venous pressure, arterial pressure and pulse rate on the work done by the heart. Proceed. Roy. Soc. XXXV. 271—274.

8) *Mariannini, V.*, e *A. Namias*, Sulla sede del battito cardiaco. Rivista clin. d. Bologna. 1882. 399. Referat in Arch. ital. d. biologie. IV. 143—144.

9) *Klug, F.*, Untersuchungen über den Herzstoss und das Cardiogramm. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 394—404 und Orvos-természettudományi Értesitö. 1883. 1—12. (Physiol. Instit. Klausenburg.)

Digitized by Google

Erregung des Herzmuskels. Herznerven.

10) *Lövit, M.*, Ueber die Gegenwart von Ganglienzellen im Bulbus aortae des Froschherzens. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 88—94.

11) *Dastre* e *A. Marcacci*, La legge della ineccitabilità cardiaca. Arch. p. l. scienze med. VI. 21—28. (Inhalt schon in dem Referat, Ber. 1882, S. 46, 47, enthalten.)

12) *Brunton, T. L.*, and *Th. Cash*, On the effect of electrical stimulation of the frog's heart, and its modification by heat, cold and the action of drugs. Proceed. Roy. Soc. XXXV. 455—495. (Es war dem Ref. unmöglich, über eine Arbeit zu referiren, welche eine Fülle von Versuchen enthält, aber nicht auf die früheren Arbeiten eingeht, so dass man nicht sieht, was Bestätigung und was neu ist.)

13) *Ehrmann, S.*, Beitrag zur Physiologie der Herzspitze. (Labor. von v. Basch, Wien.) Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1883. 141—152.

14) *Gaskell, W. H.*, On the innervation of the heart, with especial reference to the heart of the tortoise. (Physiol. Labor. Cambridge.) Journ. of physiol. IV. 43—127. Taf. 2—5.

15) *Bramwell, B.*, Recent views on the innervation of the heart. Brain. VI. 509—530. (Kritische Uebersicht mit besonderer Berücksichtigung der Arbeiten von Gaskell.)

16) *Langendorff, O.*, Ueber rhythmische Thätigkeit der Herzspitze. Breslauer ärztl. Ztschr. 1883. No. 7.

17) *Cash, J. Th.*, Description of a double cardiograph for the frog's heart. Journ. of physiol. IV. 128—132. (Ohne die Abbildung nicht gut referirbar.)

18) *Martin, H. N.*, The direct influence of gradual variation of temperature upon the rate of the beat of the dog's heart. Philos. Transactions Roy. Soc. CLXXIV. 663—688. (Schon nach kürzerer Mittheilung referirt Ber. 1882. S. 48.)

19) *v. Ott*, Ueber die Bildung von Serumalbumin im Magen und über die Fähigkeit der Milch das Froschherz leistungsfähig zu halten. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 1—26.

20) *Mays, Th.*, Ueber die Aenderungen der Leistungsfähigkeit und der Erregbarkeit des ermüdenden Froschherzens. (Verh. d. Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 263—268.

21) *Pohl-Pincus*, Ueber die trophische Wirkung von Herzreizen. (Verh. d. Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 261—263. (Erst nach ausführlicherer Mittheilung referirbar.)

22) *Klug, F.*, Ueber den Einfluss der Kohlensäure und des Sauerstoffs auf die Function des Säugethierherzens. Nach Versuchen von D. Velits. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 134—148 und Orvos-természettudományi Értesitő. 1882. 163—192. (Physiol. Instit. Klausenburg.)

23) *Taljanzeff, A.*, Einige Beobachtungen am Blutkreislaufapparate. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 401—402.

24) *Wooldridge, L.*, Ueber die Function des Kammernerven des Säugethierherzens. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 522—541. Taf. 7.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

25) *v. Kries, J.*, Ueber die Beziehungen zwischen Druck und Geschwindigkeit, welche bei der Wellenbewegung in elastischen Schläuchen bestehen. Festschrift f. d. 56. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Freiburg. 1883. Sep.-Abdr. 22 Stn.

26) *Regéczi Nagy, E.*, Das Strömen von Flüssigkeiten in Capillarröhren. Ber. d. k. ungar. Acad. der Wiss. Math.-naturwiss. Cl. Bd. XIII. No. 7. S. 1—25. 1883. (Ungarisch.) (Physiol. Instit. Budapest.)

Digitized by Google

27) *Cybulski, N.*, Methode zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Blutstromes, beruhend auf dem Princip des Röhrchens Pitot. Klinische Wochenschrift. 1883. No. 17. (Russisch.)

28) *Ewald, J. R.*, Ein Beitrag zur Theorie der Blutdruckmessung. 8°. 26 Stn. Strassburg, Fischbach, 1883.

29) *v. Liebig, G.*, Weitere Untersuchungen über die Pulscurve. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 1—47. Taf. 1—4. (Ohne die Curventafeln nicht referirbar.)

30) *de Jager, S.*, Ueber das Verhältniss des arteriellen Blutdrucks bei plötzlicher Insufficienz der Aortenklappen. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 215—222.

31) *Derselbe*, Welchen Einfluss hat die Abdominal-Respiration auf den arteriellen Blutdruck? Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 17—51. Taf. 1.

32) *Legros, E.*, et *M. Griffé*, Note sur l'influence de la respiration sur la pression sanguine. (Labor. d. physiol. d. Liége.) Bull. de l'acad. d. Bruxelles. (3) VI. No. 8. 10 Stn. Sep.-Abdr.

33) *Albert, E.*, Einige kymographische Messungen am Menschen. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1883. 249—256. Taf. 8.

34) *Lehmann, L.*, Blutdruck nach Bädern. Ztschr. f. klin. Med. VI. 206—214.

35) *Lazarus* und *Schirmunski*, Ueber die Wirkung des Aufenthalts in verdünnter Luft auf den Blutdruck. Ztschr. f. klin. Med. VII. 299—313.

36) *Setschenow, J.*, Notiz über den Nierenblutkreislauf. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 411—414. (Theoretische Betrachtungen der Wirkung der Athembewegungen auf die Nierencirculation).

37) *Cohnheim, J.*, und *Ch. S. Roy*, Untersuchungen über die Circulation in den Nieren. Arch. f. pathol. Anat. XCII. 424—449. Taf. 12—13.

38) *Mendelson, W.*, On the renal circulation during fever. (Pathol. Instit. Leipzig.) Amer. Journ. of med. scienc. 1883. Oct. 24 Stn.

39) *Gerlach, L.*, Ueber die Bewegungen in den Atlasgelenken und deren Beziehungen zu der Blutströmung in den Vertebralarterien. Sep.-Abdr. aus des Vfs. Beiträgen zur Morphologie und Morphogenie. I. 15 Stn. 4°. 1 Tafel. 1883.

40) *Hermann, L.*, Zur Bestimmung der Umlaufszeit des Blutes. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 169—173.

Gefässnerven. Gefässcentra.

41) *Dastre* et *Morat*, Sur les nerfs vaso-dilatateurs du membre inferieur. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1883. I. 549—581.

42) *Dieselben*, Du rôle tonique et inhibitoire des ganglions sympathiques, et de leur rapport avec les nerfs vaso-moteurs. Comptes rendus. XCVI. 446—448.

43) *Dieselben*, Contribution à l'étude des ganglions sympathiques; leur rôle tonique et inhibitoire; leur rapport avec les nerfs vaso-moteurs. Compt. rend. hebd. d. l. soc. d. biologie. (7) IV. 104—108.

44) *Bowditch, H. P.*, und *J. W. Warren*, Plethysmographische Untersuchungen über die Gefässnerven der Extremitäten. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 513—514.

45) *Cybulski, N.*, und *W. Wartanow*, Ueber das Verhältniss zwischen Nn. depressores und vagi. Klinische Wochenschrift. 1883. No. 4. (Russisch.)

46) *Kronecker, H.*, und *R. Nicolaides*, Ueber die Erregung der Gefässnervencentren durch Summation electrischer Reize. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 27—42. Taf. 1, 2. (Der wesentliche Inhalt ist schon nach der vorläufigen Mittheilung referirt, Ber. 1880. S. 66.)

47) *Jankowski, K. W.*, Ueber die Bedeutung der Gefässnerven für die Entstehung des Oedems. (Pathol. Instit. Leipzig.) Arch. f. pathol. Anat. XCIII. 259—285. (S. d. chem. Theil.)

Digitized by Google

48) *Lewaschew, S.*, Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung des Nervensystems bei Gefässerkrankungen. (Klin. Labor. v. Botkin, Petersburg.) Arch. f. pathol. Anat. XCII. 152—182. Taf. 6.

49) *Derselbe*, Zur Lehre von den trophischen Nerven. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 193—201.

Anhang. Transfusion. Lymphgefässe. Lymphherzen.

50) *Miglioranza, D.*, Injections intra-veineuses de lait, de sang, d'urine, de bile et d'autres substances. (Labor. physiol. d. Padoue.) Arch. ital. d. biologie. IV. 248—250. (Therapeutisch.)

51) *v. Ott*, Ueber den Einfluss der Kochsalzinfusion auf den verbluteten Organismus im Vergleich mit anderen zur Transfusion verwendeten Flüssigkeiten. (Pathol. Instit. Leipzig.) Arch. f. pathol. Anat. XCIII. 114—168. Taf. 4—5. (S. d. chem. Theil.)

52) *Boll, Fr.*, und *O. Langendorff*, Beiträge zur Kenntniss der Lymphherzen. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 329—355.

Allgemeines. Instrumente.

Fick's (2) neuer *Blutwellenzeichner* vermeidet die grossen Excursionen des Blutes; das mit dem Gefässe communicirende Röhrensystem ist möglichst eng, mit Luft gefüllt, und endet mit einem flachen Trichterchen, das mit einer Kautschukmembran überbunden ist. Letztere wirkt durch einen Knopf auf eine Stahlfeder, deren Bewegungen stark vergrössert werden. Vf. giebt als Proben Zeichnungen des Ventrikel- und des Aortendrucks vom Hunde.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Cardiographie.

de Jager (4, 5) bestätigt die Angabe von Goltz & Gaule (Ber. 1878. S. 50), dass der Maximal- und der Minimaldruck der Aorta zwischen dem Maximal- und dem Minimaldruck der linken Kammer liegen, und dass letzterer *negativ* ist. Er verwandte ein durch die Carotis eingeschobenes Rohr, das sich gablig zu zwei mit entgegengesetzten Ventilen und mit Manometern versehenen Röhren theilte, so dass das eine Manometer den maximalen, das andere den minimalen Druck angab. Es ergab sich als wesentlich, dass das in die Arterie eingeführte Rohr *so weit wie irgend möglich* sein muss, weil sonst die Manometer unrichtige Angaben machen. Eine active, auch bei geöffnetem Thorax vorhandene Saugkraft des Herzens hält daher Vf. mit Goltz & Gaule für festgestellt. Die Erklärung von Moens (Ber. 1879. S. 47), dass dieselbe in die Systole falle und von der Trägheit der herausgeschleuderten Flüssigkeit herrühre, wird u. A. durch den Umstand widerlegt, dass auch in der rechten Vorkammer ein negativer Minimaldruck herrscht, der offenbar nur von der diastolischen Saugung der rechten Kam-

Digitized by Google

mer herrühren kann. Auf die Ursache der Ventrikelsaugung geht Vf. nicht ein.

J. R. Ewald & Kobert (6) beobachteten, im Anschluss an eine unter Athembewegungen referirte Arbeit, dass man ein blutleeres *Kaninchenherz* durch rhythmisches oder continuirliches *Einblasen von Luft* bis 2 Stunden nach dem Tode schlagend erhalten, resp. nach eingetretenem Stillstand wieder zum Schlagen bringen kann. Die Wirkung ist rein mechanisch, denn auch indifferente Flüssigkeiten erhalten den Herzschlag, wenn gleicher Druck auf sie ausgeübt wird. Die Vff. nehmen an, dass die das Nährmaterial des Herzens darstellenden Blutreste (vgl. Martius, Ber. 1882. S. 45) bei schon fast erschöpftem Herzen mit einem gewissen Druck gegen die Herzwand gedrückt werden müssen, um zu wirken. Gewisse in der Literatur vorkommende Angaben über späte Wiederkehr des Pulses durch Aufblasen des Ductus thoracicus (wobei Luft ins Herz gelangen kann) gehören hierher, ebenso die lange Wirksamkeit künstlicher Athmung, wobei ebenfalls Luft ins Herz kommt (s. unten unter Athembewegung).

Howell & Donaldson (7) fingen zur Bestimmung des *Debits des linken Ventrikels bei der Systole* an Hunden das Aortenblut 30 sec. lang auf, während gleichzeitig defibrinirtes Kalbsblut in die Hohlvene zurückerstattet wird, und dividirten das Volum durch die Anzahl der Systolen. Im Maximum war die systolische Ausgabe $^1/_{700}$—$^1/_{855}$ des Körpergewichts, wenn der venöse Blutzufluss möglichst reichlich erhalten wird; beim normalen Thier sind wahrscheinlich die Maximalzahlen gültig. — Aenderung des *arteriellen Drucks* zwischen 58 und 147 mm Hg, durch Heben und Senken des Ausflussrohrs, hat keinen Einfluss auf die Ausflussmenge; da ausserdem auch die Pulszahl nicht geändert wird, ist also der Debit unabhängig vom Druck, folglich die Arbeit des Herzens proportional dem Druck. — Dagegen wirkt der *Venendruck* stark ein, der Debit steigt mit ihm, aber nicht proportional, und erreicht ein Maximum. Hieraus ist zu schliessen, dass die Vorhofscontraction von grossem Einfluss auf die Ventrikelarbeit ist. — Aenderungen der *Pulsfrequenz* (durch Erwärmen und Abkühlen des zugeführten Blutes) wirken so ein, dass die Gesammtleistung durch Beschleunigung erhöht wird; der Debit der einzelnen Systole wird dagegen durch Verlangsamung erhöht.

Nach *Mariannini & Namias* (8) hat der *Herzstoss* in 67 % der Fälle seinen Sitz im *vierten* Intercostalraum, und nur in 33 % im fünften. Bei Frauen ist er in 86 % der Fälle im vierten, bei Männern in 62 %. Mit zunehmendem Alter hat er die Tendenz herabzugehen. Stehen rückt ihn ebenfalls herab.

Klug (9) giebt *Cardiogramme* vom *Frosch* bei normalem und bei blutleerem Herzen, vergleicht dieselben mit denen der Säugethiere, und

Digitized by Google

zieht daraus Schlüsse, welche ohne Wiedergabe der Curven nicht gut entwickelt werden können. Es muss also auf das Orig. verwiesen werden.

Erregung des Herzmuskels. Herznerven.

Aus *Gaskell's* (14) ausführlicher Arbeit über das *Schildkrötenherz* sollen, da die Thatsachen schon im Wesentlichen referirt sind (Ber. 1882. S. 51 f.), hier nur die allgemeinen Anschauungen über die Herzbewegung angeführt werden, zu denen Vf. gelangt. Er nimmt drei Stufen der Muskelsubstanz an, die sich im Verhalten gegen tetanisirende Reize aussprechen. Der glatte Muskel antwortet mit der bekannten trägen, den Reiz überdauerden tonischen Contraction, der gewöhnliche quergestreifte mit dem prompten Tetanus, der aus verschmolzenen Zuckungen hervorgeht, dazwischen steht der Herzmuskel mit tonischer Contraction, auf welche sich rhythmische, aber nie völlig verschmelzende Einzelzuckungen aufsetzen; ist er erschöpft oder misshandelt, so bleiben letztere fort, das Verhalten ist das des glatten Muskels; aber auch die rhythmische Contractilität ist dem Herzmuskel nicht ausschliesslich eigen, sondern kommt, wie neuere Erfahrungen lehren, auch dem gewöhnlichen quergestreiften Muskel zu. Vf. gelangt zu folgender Uebersicht:

	gewöhnl. quergestr. Muskel	Herzmuskel	glatter Muskel
Schnelligkeit der Contraction	stark entwickelt	vorhanden	sehr rudimentär
Rhythmicität	sehr rudimentär	stark entwickelt	vorhanden
Tonicität	rudimentär	vorhanden	stark entwickelt

Die weiteren Betrachtungen sollen nun zeigen, dass jede Einwirkung auf das Herz seine verschiedenen Eigenschaften in gleichem Sinne steigert oder vermindert, was Vf. für die Stannius'sche Ligatur, die Vagusreizung, das Atropin u. s. w. ausführt. Z. B. folgen dem Stannius'schen Stillstand spontane Pulsationen, welche allmählich nicht nur an Frequenz, sondern auch an Grösse zunehmen, und alle die Herzkraft vermehrenden Einflüsse, z. B. Atropin, Blutzufuhr, heben auch den Stannius'schen Stillstand sofort auf. Die radical vereinfachende Theorie der Vaguswirkung, welche Vf. andeutet, ist dem Ref. nicht hinreichend klar geworden, so dass er auf das Orig. verweist.

Langendorff (16) theilt mit, dass man die nach Bernstein abgeklemmte *Herzspitze* durch eine Anzahl chemischer Reize, z. B. concentrirte Kochsalzlösung, verdünntes Natron, verdünnte Salzsäure (0,2 %) zum Pulsiren bringen kann. Zuweilen macht auch Erwärmung über 30° Pulsationen, aber nur durch Steigerung der Erregbarkeit für die latenten Reize.

v. Ott (19) setzte die Arbeit von Martius über die *Ernährung des Froschherzens* fort (vgl. Ber. 1882. S. 45). Zunächst benutzte er die

Digitized by Google

Eigenschaft des Herzens, auf Serumeiweiss gleichsam zu reagiren, weil dies die einzige Substanz ist, welche den Schlag des ausgewaschenen Herzens wieder hervorruft, zur Entscheidung der Frage, an welcher Stelle das Pepton des Darmes in Albumin verwandelt wird. Nachdem von Neuem constatirt war, dass Auswaschen mit peptonhaltiger Kochsalzlösung das Herz ebenso zum Stillstand bringt, wie mit blosser Salzlösung, wurde Lymphe aus dem Ductus thoracicus zur Durchspülung verwendet; sie zeigte sich belebend. Möglichst reiner Chylus aus der Cysterne, durch Massage der Därme gewonnen, ebenfalls. Hierauf wurde zum *Darminhalt* selber übergegangen. Der in Verdauung begriffene Darm eines Kaninchens, das mit serumalbuminfreien Substanzen gefüttert war, wurde mit 0,6 % Kochsalzlösung ausgewaschen, und der alkalisch gemachte verdünnte Chymus in ein durch Salzperfusion gelähmtes Froschherz gebracht. Sofort zeigten sich kräftige Pulsationen, welche aber bald wieder in Stillstand übergingen, der nun durch Serum nicht mehr zu beseitigen war. Ausser Serumalbumin, welches nur im Darm entstanden sein konnte, enthielt also der Chymus ein Herzgift, welches jedoch durch längeres Dialysiren entfernt werden kann. Analoge Versuche zeigten, dass auch der Hundedarm, sowie auch der *Magen* Substanzen, welche das Froschherz nicht ernähren, in ernährende Substanz, d. h. Serumalbumin, überführt. Zu den eingeführten Substanzen gehörte u. A. käufliches Pepton, Käse, künstlich verdautes Pferdeserum. Hiernach wäre also erwiesen, dass eine assimilatorische Rückverwandlung des Peptons zu Eiweiss (welche Ref. schon 1868 in seiner Antrittsrede behauptet hat) sich schon im Magen und Darm selber vollzieht.

Auch in der Milch fand Vf. durch zergliedernde Versuche (vgl. das Orig.) von allen Bestandtheilen nur das Serumalbumin fähig, das Froschherz zu ernähren. Der Serumalbumingehalt verhindert es, mittels des Froschherzens zu untersuchen, wo die Umwandlung des Blutalbumins in Casein stattfindet.

Mays (20) setzte die Versuche von Kronecker & Mc'Guire, Klug und Saltet über die *Wirkung von Nährflüssigkeiten auf das Froschherz* fort (vgl. Ber. 1878, 1879, 1882). Er fand, dass mit Mischungen von Blut und Kochsalzlösung das Herz um so länger arbeitet, je blutreicher die Mischung ist; die Pulse bleiben zuerst längere Zeit gleichmässig hoch, und zwar ebenfalls bei concentrirterem Blut länger. Die Steilheit des hierauf folgenden Abfalls ist dagegen unabhängig von der Concentration. Vf. schliesst hieraus, dass die Kohlensäureanhäufung erst bei einem hohen Grade schädlich wird, und dass das Blut die Kohlensäure absorbirt. Die Erregbarkeit des Herzens gegen electrische Reize ist von der Leistungsfähigkeit unabhängig, und kann gesteigert sein, wenn letztere gesunken ist. Endlich beobachtete Vf., dass an Her-

Digitized by Google

zen, deren Leistungsfähigkeit alterirt war, z. B. bei Perfusion mit altem Blute, das Gesetz, dass für das Herz die Minimalreize zugleich Maximalreize sind, Ausnahmen erleidet, deren theoretische Betrachtung im Orig. nachzulesen ist.

Klug & Velits (22) wiederholten die Versuche von Traube u. A. über die Wirkung von *Kohlensäure- und Sauerstoff-Einblasungen* auf den *Kreislauf* des Hundes. Das Versuchsverfahren s. im Orig.

Einblasung von Luft mit 10—40 % Kohlensäure macht anfangs die Pulse sehr langsam und kräftig, und erhöht den Blutdruck; die Erscheinungen gehen durch reine Lufteinblasung wieder zurück, wenn die Kohlensäure nicht zu lange eingewirkt hat. In diesem Falle tritt Herzlähmung und Tod ein. Ist das Rückenmark durchschnitten, so bleibt die Drucksteigerung aus, dagegen zeigt sich Pulsverlangsamung und Gruppen von Pulsen, getrennt durch diastolische Pausen. Sind die Vagi durchschnitten, so zeigt sich blosse Drucksteigerung. Vf. schliesst, dass die Kohlensäure das Herzhemmungscentrum und das Gefässcentrum reizt, das intracardiale Herzcentrum aber lähmt. Die Discussion älterer Versuchsergebnisse s. im Orig. Sauerstoffeinblasungen sind von relativ geringer Wirkung; Vf. schliesst aus den Versuchen, dass der Sauerstoff sowohl die beschleunigenden als auch die hemmenden Centren der Herzaction reizt und ferner, dass Sauerstoffmangel, ähnlich der Kohlensäure, Reize dem Hemmungscentrum und dem vasomotorischen Nervencentrum liefert, zugleich aber auch die Beschleunigungscentren zuerst erregt und dann lähmt.

Nach *Taljanzeff* (23) wird der rechte Ventrikel nach *Durchschneidung der Vagi* nahezu unthätig, und wird nur passiv durch die heftigen Athembewegungen dilatirt und comprimirt wie ein schlaffer Beutel; dies reicht aber hin, um dem linken Herzen die normale Blutportion zuzuführen, so dass der arterielle Druck in der Carotis nicht abnimmt. — Vf. findet ferner bei Reizung der Lungenäste des Vagus starke *depressorische* Wirkungen.

Wooldridge (24) stellte in Ludwig's Laboratorium höchst mühevolle Versuche an den *Kammernerven* des Hundeherzens an, feinen Nerven, welche von der Atrioventriculargrenze her die Ventrikel überspinnen, und selbst an der Leiche nur mit besonderen Methoden sichtbar zu machen sind; Vf. giebt eine genaue Beschreibung. Zur Ruhigstellung wurde dem narcotisirten Thier das Gehirn hinter den Vierhügeln durchschnitten. Das ungemein mühsame Verfahren zur Aufsuchung, Durchschneidung etc. der Nerven s. im Orig.; ein Kymographion war mit der Carotis verbunden. — Da die Nerven nicht ohne Stromschleifen auf das Herz selbst gereizt werden können, verglich Vf. den Erfolg der Reizung entfernterer Stämme, Accelerans, Vagus und Recurrens (welcher einen Beitrag zu dem die Kammernerven abgebenden Plexus

Digitized by Google

liefert), vor und nach der Durchschneidung der vorderen Kammernerven. Die Wirkung der genannten Nerven wurde durch die Durchschneidung nicht beeinträchtigt. Um zu sehen, ob die Wirkung des Vagus auf die Kammer überhaupt nur durch den Vorhof vermittelt wird, reizte Vf. einzelne der kleinen Vorhofnerven, welche allem Anschein nach im Vorhof selbst endigen, und sah, dass jeder derselben das ganze Herz zum Stillstand bringen kann. In einer anderen Versuchsreihe, welche die erste ergänzt, durchtrennt Vf. umgekehrt sämmtliche in die Ventrikel eintretende Nerven mit Ausnahme der beiden vorderen Kammernerven, und zwar durch Zerquetschung der Vorhöfe über der Atrioventriculargrenze mittels einer Seidenschnur, nach welcher Operation nicht wie beim Stannius'schen Versuch am Froschherzen die Ventrikel stillstehen, sondern wie die Vorhöfe weiterschlagen; Reizung der Vagi und Accelerantes ist jetzt ohne Wirkung auf die Kammern, während die Vorhöfe nach wie vor beeinflusst werden. Beide Versuchsreihen zeigen also, dass die vorderen Kammernerven nicht die Wirkung der regulatorischen Nerven auf die Kammern vermitteln. Für den hinteren Kammernerven liess sich das Gleiche wenigstens mit Wahrscheinlichkeit feststellen (vgl. das Orig.). — Vf. vermuthete nun, dass die Kammernerven *sensible* Nerven sind, und sah in der That auf Reizung der *centralen* Enden der durchschnittenen vorderen Kammernerven reflectorische Wirkungen eintreten, besonders Pulsverlangsamung mit oder ohne Drucksteigerung.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

v. Kries (25) behandelt die mathematische Theorie der *Wellenbewegung in elastischen Schläuchen*, und verificirt eine Anzahl Resultate durch Versuche. Da die Arbeit eine auszügliche Mittheilung nicht gestattet, und die Anwendungen auf die Kreislaufsverhältnisse ohne die theoretische Betrachtung unverständlich wären, so muss hier auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

[Im Anschlusse an seine Versuche über Filtration (siehe Ber. 1881. S. 197) machte *Regéczi* (26) weitere Untersuchungen über das Strömen von Flüssigkeiten in *Capillarröhren*. Diese Untersuchungen weichen von denen, welche Poiseuille gemacht, darin ab, dass Vf. die durch ein Capillarrohr binnen einer bestimmten Zeit und unter verschiedenem Druck durchströmende Flüssigkeitsmenge ihrem Gewichte nach bestimmte, während Poiseuille die Zeit ermittelte, binnen welcher eine abgemessene Flüssigkeitsmenge unter verschiedenem Druck durch das Capillarrohr floss. Das hierbei befolgte Versuchsverfahren versinnlichen 5 Figuren, ohne welche eine Wiedergabe im Auszug nicht wohl möglich ist. Aus den in tabellarischer Uebersicht dargestellten 19 Versuchen schliesst Vf., dass die Menge der durch Capillarrohre binnen einer be-

Digitized by Google

stimmten Zeit durchfliessenden Flüssigkeit mit dem Druck nicht in gerader, sondern in steigender Proportion wächst, bezüglich abnimmt. Daher Vf. den Schlusssatz seiner Mittheilung über Filtration (siehe Referat, 1881. S. 197) dahin abändert, dass schon nach den an Capillarröhren beobachteten Strömungsverhältnissen, bei der Filtration durch Membranen, bei erhöhtem Drucke mehr Flüssigkeit abfliessen muss, als es die einfache Proportionalität verlangt; um so mehr muss die Menge des Filtrates während der Zunahme des Filtrationsdruckes eine Aenderung in solchem Sinne erfahren, da die die Membran bildenden Capillarrohre elastische Wände haben und deren Lumina mit steigendem Drucke weiter werden. *Ferd. Klug.*]

[*Cybulski* (27) wandte zur Bestimmung der *Geschwindigkeit des Blutstromes* das Princip des Röhrchens Pitot in folgender Weise an. Er construirte eine 3—8 mm im Durchmesser haltende und 20—30 mm lange Canüle, die der Länge nach in zwei Hälften getheilt wurde; in einer dieser Hälften, in der Mitte ihrer Länge, rechtwinklig zur Axe der Canüle sind zwei Röhrchen (Pitot) befestigt, deren eins nach der einen, das andere nach der anderen Seite mündet. Wenn man die beiden Hälften der Canüle zusammenfügt, so entsteht zwischen den Röhrchen Pitot und der gegenüberstehenden Wand der Canüle ein Zwischenraum, durch den jedwede Flüssigkeit frei strömen kann. Beide Hälften der Canüle werden durch besondere Ringe zusammengehalten, an die Enden derselben sind Ansätze angeschliffen (ebenso wie bei der *Ludwig*'schen Stromuhr) zur bequemen Einführung in die Blutgefässe. Wenn man eine derartige Canüle in ein System von Röhren einschaltet, in denen eine beliebige Flüssigkeit strömt, und ein jedes von den Pitotschen Röhrchen mit einem besonderen Wassermanometer verbindet, so steht, wenn die Flüssigkeit in Ruhe ist, das Wasser in beiden Manometern in demselben Niveau, die Höhe der Wassersäule drückt den Seitendruck der Flüssigkeit im gegebenen Systeme aus. Dagegen, so wie die Flüssigkeit in dem Röhrensysteme, folglich auch in der Canüle zu strömen beginnt, zeigt das Niveau in beiden Manometern einen bestimmten Unterschied, der von der Geschwindigkeit des Stromes abhängig ist. Folglich wenn wir diesen Unterschied kennen, so ist die Stromgeschwindigkeit leicht zu bestimmen. Zur Bestimmung des Unterschiedes der Seitendrücke in beiden Röhrchen Pitot wendet Cybulski ein Differentialmanometer an, welches erlaubt, diesen Unterschied graphisch zu erhalten. Dieses Manometer besteht aus einer cylindrischen Kammer, die der Länge nach durch eine elastische aneroide Wand in zwei gleiche Hälften getheilt ist; jede dieser Halbkammern ist (oben und unten) mit zwei Röhrchen versehen. Im Centrum der aneroiden Wand ist ein Stift befestigt, der durchs Centrum einer Wand der Kammer mit möglichst geringer Reibung hindurchgeht. Dieser Stift

Digitized by Google

ist an seinem äusseren Ende mit einem Schraubengange versehen, vermittelst dessen er einen kleinen mit einer Feder versehenen Drehling in Bewegung setzt. Es ist leicht einzusehen, dass, wenn der Druck auf beiden Seiten der aneroiden Wand sich in derselben Weise verändert, die Feder in Ruhe verbleibt. Wenn jedoch der Druck auf der einen Seite grösser wird, als auf der anderen, so wird die aneroide Wand nach der entgegengesetzten Seite abgelenkt und bringt vermittelst des Stiftes Ablenkung der Feder hervor. Wenn wir anstatt mit zwei Manometern die beiden Röhrchen Pitot mit je einer Hälfte dieses Differentialmanometers verbinden, dasselbe mit Flüssigkeit füllen und die zwei anderen (zur Füllung dienenden) Röhrchen verschliessen, so erhalten wir bei Ruhe der Flüssigkeit in der Canüle eine bestimmte Stellung der Feder, entsprechend einer bestimmten Stellung der aneroiden Wand, die wir als Nullstellung bezeichnen können. Sowie aber die Strömung der Flüssigkeit in der Canüle beginnt, wird die Feder nach der einen oder der anderen Seite abgelenkt entsprechend der Richtung und Geschwindigkeit des Stromes. Indem wir die beschriebene Canüle in ein Blutgefäss einschalten und dieselbe mit dem Differentialmanometer verbinden, können wir in qualitativer Hinsicht jegliche Veränderungen der Geschwindigkeit des Blutstromes während eines bestimmten Zeitabschnittes sehr leicht bestimmen. Aber dieser Apparat ermöglicht auch die Bestimmung der absoluten Geschwindigkeit des Blutstromes. Für diesen Zweck könnte man denselben unmittelbar calibriren, d. h. für gegebene Flüssigkeit und gegebene Canüle bestimmen, welcher Ablenkung der Feder die eine oder andere Geschwindigkeit in der Canüle entspricht. Jedoch ist es bequemer, die folgende Formel zu diesem Zwecke zu benutzen:

$$u = a + b\,h\sqrt{h}$$

in der u = der mittleren Stromgeschwindigkeit, h der Unterschied der Drücke in den Röhrchen Pitot, a und b Coefficienten, die für jede Flüssigkeit und jede Canüle unmittelbar durch den Versuch gefunden werden müssen. Cybulski wandte diese Formel bei Bestimmungen der absoluten Stromgeschwindigkeit an. Hierzu war es nöthig, ein für allemal zu bestimmen, welchem Unterschiede der Drücke der Wassersäulen eine Einheit der Ablenkung der Feder entspricht und dann, wenn wir bei gegebener Bewegung der Flüssigkeit diese oder jene Ablenkung der Feder erhalten haben, dieselbe in die Höhe der Wassersäule zu übertragen. *F. Nawrocki.*]

J. R. Ewald (28) versucht, mit Rücksicht auf die neueren Methoden den arteriellen *Blutdruck* durch aufgedrückte Pelotten zu messen, eine Theorie dieser Einwirkung auf die Arterie zu geben, von welcher jedoch auszügliche Mittheilungen nicht thunlich sind.

de Jager (30) sucht die Abweichungen aufzuklären, welche bezüg-

Digitized by Google

lich der *Wirkung von Insufficienz der Aortenklappen auf den arteriellen Blutdruck* zwischen den Angaben von Rosenbach (Arch. f. exper. Pathol. IX. S. 17) und Cohnheim (Vorlesungen üb. allg. Pathol. 2. Aufl. I. S. 47, 88) einerseits, und Goddard (Acad. proefschrift, Leiden 1879) andrerseits besteht. Erstere beiden hatten keinen, letzterer einen vermindernden Einfluss beobachtet. Vf. findet, dass beim Hunde in der That kein vermindernder Einfluss besteht, wohl aber beim Kaninchen, und vermuthet, dass das kräftigere Hundeherz mehr geeignet ist, den Einfluss von Klappenfehlern durch grössere Muskelarbeit zu compensiren.

Derselbe (31) erörtert höchst ausführlich die Frage, welchen Einfluss die *respiratorischen Druckschwankungen in der Bauchhöhle* auf den Kreislauf haben. Von eigenen Versuchen führt er im Wesentlichen Folgendes an. Registrirte er durch einen Darmcatheter den Abdominaldruck (Bert), so fand er gewöhnlich erst dann erhebliche Athmungsschwankungen desselben, wenn die Därme mit Wasser ausgedehnt wurden; aber auch dann betrugen sie selbst bei tieferer Athmung nur $\pm$ 5 mm Wasser. Vf. zeichnete nun zur Prüfung der Behauptung von Schweinburg (Ber. 1881. S. 71, 1882. S. 58), dass die Athmungsschwankungen des Blutdrucks vom Bauchdruck herrühren, und nach Durchschneidung der Phrenici verschwinden, den Druck in der Art. carotis und cruralis gleichzeitig auf, und sah die Athmungsschwankungen beider Druckcurven genau correspondiren, was nach Schweinburg nicht erwartet werden durfte. Durchschneidung der Phrenici beseitigt sie nicht im Mindesten; auch hätte, wenn sie vom Abdominaldruck herrührten, bei gelähmtem Zwerchfell eher eine Umkehrung als ein Verschwinden erwartet werden müssen. Auch weite Oeffnung des Abdomens ist ohne Einfluss. — Künstlich wechselnder Druck auf das Abdomen hat gewisse im Orig. nachzulesende Wirkungen auf den Blutdruck, welche sich, wie Vf. zeigt, aus einfachen Principien erklären lassen.

Legros & Griffé (32) studirten zur Prüfung, resp. Bestätigung der Deutung von Moreau & Lecrenier (Ber. 1882. S. 58), bei verschiedenen Thieren die Coincidenz der *respiratorischen Blutdruckschwankungen* mit den Athmungsphasen. Das Steigen des Blutdrucks fällt mit der *Inspiration* zusammen beim Hunde und beim Schweine, bei welchen die Inspiration den Puls beschleunigt. Bei allen anderen untersuchten Säugethieren, bei welchen diese Beschleunigung fehlt, nämlich ausser Kaninchen (vgl. vorj. Ber.), Kalb, Schaf, Ziege, Pferd, Katze, Meerschweinchen, sind dagegen die Druckschwankungen denjenigen im Pleuraraum gleichsinnig, d. h. der Druck steigt während der Exspiration. Das Gleiche wäre für den Menschen zu erwarten, bei welchem der Sphygmograph keine respiratorischen Schwankungen der Pulsfrequenz anzeigt. Bei Ente und Gans beginnt das Steigen schon vor dem Ende der Inspiration und das Druckmaximum fällt in den Anfang der Exspiration;

Digitized by Google

der Grund liegt in der relativ sehr langsamen Athmung, welche die grössere inspiratorische Durchgängigkeit der Lungengefässe noch während der Inspiration wirksam macht.

Albert (33) benutzte einige Amputationsfälle, um am *Menschen Kymographioncurven* von Unterschenkelarterien zu gewinnen; die Arterie lag aus Gründen der Sicherheit im zu amputirenden Theil; bei dem Faivre'schen Verfahren (Arterie des Stumpfes) wäre Infection denkbar. Der Mitteldruck lag zwischen 100 und 160 mm Hg. Athemschwankungen fehlten. Im Gegensatz zu der Angabe, dass der Blutdruck im Liegen höher sei als im Stehen und Sitzen (diese Angaben beziehen sich aber auf die Radialis; Ref.) stieg der Druck beim Aufrichten des Oberkörpers um 10—20 mm. Hustenstösse wirkten erhöhend. Esmarch'sche Einwickelung des anderen Beins steigerte den Druck um 15 mm.

Cohnheim & Roy (37) haben mit dem *Oncographen* des letzteren (vgl. Ber. 1881. S. 77) die Volumänderungen der *Niere* beim Kreislauf untersucht. Gleichzeitig mit dem Nierenvolum (über die Präparation der Niere s. d. Orig.) wurde der Blutdruck der Carotis aufgeschrieben. Die Versuchsthiere waren Hunde (stets curarisirt) und Kaninchen. Unmittelbar nach dem Einlegen der Niere in den Plethysmographen erfolgen verschiedenartige Volumschwankungen, z. B. ein mächtiges Absinken, wenn Sodalösung aus der Manometerleitung in die Arterie dringt. Bald aber wird ein Gleichgewicht erreicht, und nun zeigen sich regelmässige cardiale und respiratorische Oscillationen, genau parallel denen der Carotis. Ab und zu treten grössere langsamere Volumschwankungen ein, welche denjenigen des allgemeinen Blutdrucks zuweilen parallel sind, zuweilen aber, z. B. bei sog. Traube'schen Wellen, gradezu entgegengesetzt. Die im Apparat befindliche Niere secernirt Harn, und zwar soviel wie die andere.

Bei der Erstickung tritt eine Verkleinerung ein, und zwar auch wenn der Splanchnicus oder beide Splanchnici durchschnitten sind; sind dagegen alle zur Niere tretenden Nerven am Hilus durchtrennt, so macht die Erstickung nun Vergrösserung statt Verkleinerung. Ganz ebenso verhält sich die Verkleinerung bei Reizung sensibler Nerven und bei Strychninvergiftung. — Durchschneidung des Splanchnicus macht nicht regelmässig Vergrösserung (unmittelbar sogar, durch reflectorische Reizung, vorübergehende Verkleinerung); ein tonischer Einfluss des Splanchnicus auf die Niere ist also nicht erwiesen. Reizung eines centralen Splanchnicusendes wirkt auf beide Nieren stark verkleinernd, auch wenn beide Splanchnici durchschnitten sind, wie bei jedem sensiblen Nerven. Reizung des peripherischen Endes wirkt gleichseitig stark verkleinernd, die andere Niere verhält sich schwankend (s. d. Orig.). — Nach vollständiger Entnervung der Niere (Durchschneidung aller Hilusnerven)

Digitized by Google

ist sie erweitert und folgt nun genau dem allgemeinen Blutdruck (u. A. auch bei Traube'schen Wellen, vgl. oben). Reizung der Hilusnerven zeigt, dass sie sensible und constrictorische Fasern enthalten; von Gefässerweiterung zeigt sich Nichts. — Verschliessung einer Nierenarterie hat durchaus keinen Einfluss auf das Volum der anderen Niere; ebensowenig wird dasselbe durch Abkühlung oder Erwärmung grosser Hautflächen verändert.

W. Mendelson (38) untersuchte unter Cohnheim's Leitung die *Nierencirculation* im *Fieber*. Vorversuche zeigten, dass die gewöhnlichen Narcotisirungsmittel das septische Fieber und das durch Pepsin hervorgebrachte (Bergmann & Angerer) nicht zu Stande kommen lassen. Vf. brachte daher an narcotisirten Thieren Fieber durch Ueberhitzung zu Stande („thermisches Fieber" Wood), oder er machte die Hunde bei Production septischen Fiebers (Injection von Heu-Infusen) oder Pepsinfieber durch Zerstörung der Thalami optici unbeweglich. Die hervorgezogene Niere wurde wie in der vorstehenden Arbeit in Roy's Oncometer gelegt und ihre Volumänderungen mit Roy's Oncograph registrirt. Es ergab sich, dass das Volum der Niere durch das Fieber vermindert wird. Der Blutdruck in der Carotis wird gleichzeitig gesteigert. Die Ursache ist ein Gefässkrampf, der, wie weiter gezeigt wird, centralen Ursprungs ist, und wahrscheinlich von der Einwirkung des überhitzten Blutes auf das Gehirn herrührt. Die Gefässverengerung der Niere ist zugleich die wahrscheinlichste Ursache der verminderten Harnsecretion und der Albuminurie im Fieber.

L. Gerlach (39) erörtert die Einrichtung der beiden Gelenkverbindungen des Atlas mit dem Schädel und dem Epistropheus, wofür auf den anatomischen Bericht verwiesen wird. Hier ist nur die regulatorische Wirkung auf den *Blutstrom in den Vertebralarterien* zu erwähnen, welche Vf. jener Einrichtung zuschreibt. Es wird nämlich bei Drehung des Hinterhaupts auf dem Atlas um eine schräge Axe, wie sie die Drehung im unteren Atlasgelenk begleitet, z. B. nach rechts, der linke Theil des Hinterhauptes tiefer gestellt als der rechte. Hierdurch wird die linke Vertebralarterie gedrückt und gedehnt, die rechte entspannt und verkürzt. Beide Veränderungen wirken auf die betr. Blutströme in entgegengesetztem Sinne, jedoch so, dass die Wirkung für die Basilararterie sich ausgleicht, diese also stets gleich viel Blut erhält. Diese Deduction findet Vf. durch manometrische Versuche an der Leiche, welche im Orig. nachzusehen sind, bestätigt.

Hermann (40) hat die bekannte Methode von Eduard Hering zur Bestimmung der *Umlaufszeit des Blutes* so modificirt, dass sie auch für kleinere Thiere leicht ausführbar ist. Man lässt das Blut aus der Vene gegen die Wand eines Kymographioncylinders ausströmen, der um eine verticale Axe rotirt und mit Fliesspapier überzogen ist. Zur

Digitized by Google

Injection dient Ferrocyannatrium statt des Kalisalzes. Nach dem Trocknen wird der Papiermantel in Stücke zerschnitten, diese in Portionen siedenden Wassers geworfen und die Filtrate untersucht.

Gefässnerven. Gefässcentra.

Dastre & Morat (41) theilen neue Versuche am Hunde über die *gefässerweiternden Nerven des Hinterbeins* mit (vgl. auch Ber. 1881. S. 60, 61). Sie verwerfen die thermometrische Methode, und beobachten hauptsächlich den collateralen Blutdruck in der Cruralarterie, sowie die Färbung der Ballenhaut. Tetanisiren des Ischiadicus erhöht den collateralen Blutdruck, es überwiegt also die constrictorische Wirkung. Jedoch zeigt die Haut hierbei bald Erblassen, bald Erröthen, wodurch die Beimischung dilatirender Fasern erwiesen wird. Reizung des Bauchsympathicus hat ganz die gleiche Wirkung. Dagegen macht Reizung des Brustsympathicus (dicht über dem Zwerchfell, peripherisches Ende) neben der Druckerhöhung regelmässig Röthung der Haut, wirkt also auf letztere rein dilatirend, aber im ganzen Gliede überwiegend constrictorisch (ähnlich wie der Cervicaltheil nach den Vffn. an einem Theil des Kopfes). — Weiter finden die Vff. den Erfolg der Reizung des Bauchsympathicus verschieden, je nachdem die Electroden tiefer unten, in der Gegend des letzten Lendenwirbels, oder höher oben, zwischen zweitem und drittem, angelegt werden. Im ersteren Falle reine Verengerung, ein blutender Flächenschnitt an der Zehe hört auf zu bluten; im zweiten reine Erweiterung, die Blutung wird durch die Reizung gesteigert. Dass nicht etwa die letztere Wirkung nur auf collateraler Hyperämie beruht, weil der obere Theil des Sympathicus hauptsächlich dem Cruralis gefässverengende Fasern zuführe, wird dadurch gezeigt, dass Reizung des Cruralis selbst, ganz wie die des Ischiadicus, die Blutung vermindert. Die Vff. schliessen also, dass die dilatirenden Fasern im oberen Theil des Bauchsympathicus am leichtesten nachzuweisen sind, und scheinen anzudeuten, dass die zwischen oberem und unterem Theil eingeschalteten Ganglien die Bedingungen für die entgegengesetzte Wirkung des oberen Theiles in sich tragen.

Diese letztere Ansicht wird auch für den *oberen Theil des Sympathicus* in einer besonderen Mittheilung (42, 43) entwickelt. Zunächst wird für das Gangl. cervicale supr. eine tonische Function behauptet; auf Durchschneidung des Grenzstranges unterhalb des Ganglions entsteht keine Röthung der Lippen- und Wangengegend, wohl aber auf Exstirpation des Ganglions. Für andere Kopftheile, besonders das Ohr, spielt das Gangl. cervicale inf. diese tonische Rolle. *Verstärkt* wird dieser letztere Tonus durch Reizung des 3., 4. und 5. Dorsalnerven, dagegen *gehemmt* durch den 8. Hals- und den 1. und 2. Dorsalnerven, deren dilatirende Wirkung also eine Hemmungswirkung auf das Ganglion ist.

Digitized by Google

Bowditch & Warren (44) untersuchten die *Gefässinnervation der Extremitäten* auf *plethysmographischem* Wege. Reizung des Ischiadicus macht bei schneller Reizfolge (16—64 p. sec.) meist Gefässverengerung (Volumabnahme), bei langsamer Folge (4—0,2 p. sec.) Erweiterung (Volumzunahme). Bei mittlerer Frequenz tritt zuerst Verengerung, dann Erweiterung ein. Die Verengerung hat eine Latenz von 1,5, die Erweiterung eine solche von 3,5 sec.; letztere kann die Reizung um mehrere Minuten überdauern, die Verengerung hört meist mit dem Reize auf.

[*N. Cybulski* und *W. Wartanow* (45) haben durch Versuche an Hunden, Katzen und Kaninchen dargethan, dass man sowohl bei Reizung des Vagus als auch des Depressor bald Herabsetzung, bald Steigerung des Blutdruckes beobachten kann, und zwar: steigert der eine den Blutdruck, so setzt der andere denselben herab; es scheint zwischen diesen beiden Nerven ein compensatorisches Verhältniss zu existiren. Wir müssen also nicht nur im Vagusstamm, wie bereits von manchen Seiten darauf hingewiesen wurde, sondern ebenfalls im Depressorstamm (in seltenen Fällen sogar bei Kaninchen) die Anwesenheit pressorischer und depressorischer Fasern annehmen. *F. Nawrocki.*]

Lewaschew (49) beobachtete an Hunden, denen er auf der einen Seite den Ischiadicus durchschnitt oder chronisch reizte (durch eingenähte Fäden, welche mit Säure oder Salzlösung getränkt waren), während der andere Ischiadicus zur Controlle nur blosgelegt wurde, *trophische* und vasomotorische, sowie anatomische Veränderungen im Beine, bezüglich deren, da sich einfache Sätze nicht ableiten lassen, auf das Orig. verwiesen werden muss.

Anhang. Transfusion. Lymphgefässe. Lymphherzen.

Boll & Langendorff (52) bestätigen, dass die *Lymphherzen* nach Zerstörung oder Wegnahme des Rückenmarks in vielen Fällen weiterschlagen, und machen es wahrscheinlich, dass die Fälle, in welchen einzelne oder alle stillstehen, auf Reizung von Hemmungsapparaten beruhen. Dass die somit angenommene Automatie der Lymphherzen von *nervösen* Apparaten herrührt, wird u. A. durch die lähmende Wirkung des Curare (Kölliker) bewiesen, welches auch das isolirt schlagende Lymphherz lähmt. Auch sonstige Erwägungen, sowie die Hemmungswirkungen des Marks (hier bestätigen die Vff. die Angaben von Priestley, Ber. 1878. S. 72) sprechen dafür. Die Pulsfrequenz wird durch Wärme gesteigert, durch Kälte vermindert, sowohl wenn die Temperaturen auf den ganzen Frosch wirken als wenn das Rückenmark ausgeschnitten ist. Die obere Temperaturgrenze, welche Stillstand macht, kann bis 46,5° liegen, liegt aber meist bei 38—39°. Lymphherzen, welche nach der Isolation stillstehen, können durch Wärme zum Schlagen gebracht werden.

Digitized by Google

Die Lymphfüllung ist, wie auch Luchsinger fand (Ber. 1880. S. 73), von Einfluss auf die Bewegung; u. A. kann man oft stillstehende Herzen durch verticales Aufhängen des Frosches (Beine nach unten) zum Pulsiren bringen. Durch Einwirkungen auf den Blutkreislauf liess sich der Lymphdruck nicht sicher genug beeinflussen; gut dagegen durch Infusion verdünnter Salzlösung in die Lymphsäcke; so wurde festgestellt, dass gesteigerter Inhaltsdruck stillstehende Lymphherzen zum Schlagen bringt, jedoch nur bei erhaltener Verbindung mit dem Rückenmark, also wahrscheinlich reflectorisch. Die Energie ist bei einem gewissen mittleren Spannungsgrade am grössten, die Frequenz wird durch die Spannung nicht beeinflusst.

4.

Athembewegungen.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

1) *Charbonnel-Salle, L.*, Sur le mécanisme de la respiration chez les chéloniens. Comptes rendus. XCVI. 1803—1804.

2) *Süss, F.*, Electrischer Respirationsapparat. Electrotechn. Ztschr. 1883. April. Sep.-Abdr. 2 Stn. (Zwei Spirometer für In- und Exspiration mit electromagnetischer Hahnverstellung.)

3) *Lehmann, Curt*, Ueber zwei Apparate zur künstlichen Respiration der Thiere. (Verh. d. Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 456—462.

4) *Ewald, J. R.*, Apparate zur künstlichen Athmung und Verwendung eines kleinen neuen Wassermotors. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 147—159. Taf. 1. (Ein Nähmaschinenmotor dreht einen Hahn, der die nöthigen Umschaltungen zwischen Lunge, Luftgeber und Exspirationsöffnung herstellt; den Luftstrom liefert ein Wassertrommelgebläse.)

5) *Ewald, J. R.*, und *R. Kobert*, Ist die Lunge luftdicht? (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 160—186. Taf. 1.

6) *Lehmann, K. B.*, Beiträge zur Kenntniss der Entwickelung des Donders'schen Druckes, nebst Untersuchungen über die Grösse der Minimalluft. (Physiol. Instit. Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 198—210.

7) *Heynsius, A.*, Sur la valeur de la pression négative intrathoracique pendant la respiration normale. Arch. néerland. XVII. 299—354. (Schon referirt Ber. 1882. S. 64; die französ. Publication enthält einige Abbildungen.)

8) *Schreiber, J.*, Zur physicalischen Untersuchung des Oesophagus und des Magens (mit besonderer Berücksichtigung des intrathoracalen und intraabdominalen Drucks.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 425—434. Taf. 10.

9) *Speck*, Die Methoden zur Bestimmung der Residualluft. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 54—74. (Kritische Uebersicht, worin namentlich die Unrichtigkeit der hohen Ergebnisse der Neupauer-Waldenburg'schen Methode nachgewiesen wird.)

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

10) *Langendorff, O.*, Studien über die Innervation der Athembewegungen. 6. Mittheilung. Das Athmungscentrum der Insecten. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 80—88.

Digitized by Google

11) *Plateau, F.,* Recherches expérimentales sur les mouvements respiratoires des insectes. Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) III. 727—737. (Der Gegenstand überschreitet den Rahmen dieses Berichtes.)
12) *Schreiber, J.,* Ueber die Functionen des Nervus phrenicus. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 577—600. Taf. 5.
13) *v. Anrep, R.,* und *N. Cybulski,* Ein Beitrag zur Physiologie der Nervi phrenici. (Physiol. Labor. v. Tarchanoff, St. Petersb.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 243—249. Taf. 5.
14) *Knoll, Ph.,* Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. 4. Mittheilung. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. LXXXVIII. 479—512. 5 Taf.
15) *Derselbe,* Ueber unregelmässiges und periodisches Athmen. Lotos. 1882. Sep.-Abdr. 12 Stn.
16) *Fano, G.,* Sulla respirazione periodica e sulle cause del ritmo respiratorio. Sperimentale. LI. 561—597.
17) *Laffont,* Recherches sur l'innervation respiratoire; modifications des mouvements respiratoires sous l'influence de l'anesthésie. Comptes rendus. XCVII. 578—581.
18) *Frédéricq, L.,* Expériences sur l'innervation respiratoire. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 51—68.
19) *Gourewitsch, A.,* Ueber die Beziehung des Nervus olfactorius zu den Athembewegungen. Dissert. 18 Stn. Bern 1883.
20) *Holmgren, Fr.,* Om Rosenthal-Falks försök och dess tydning. Upsala läkareför. förhandl. XVIII. 203.
21) *Joseph, M.,* Zeitmessende Versuche über Athmungsreflexe. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 480—487.

Vgl. auch *Steiner,* unter Bewegungen des Verdauungsapparats.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

J. R. Ewald & Kobert (5) bemerkten, dass bei längeren Lufteinblasungen (über den Apparat zur künstlichen Respiration vgl. 4) schon bei mässigem Druck im linken Herzen sich Luftblasen finden, und ebenso Pneumothorax entsteht. Die Lunge ist also *nicht luftdicht,* sondern hält schon mässigen Drücken nicht Stand. Dass keine Zerreissungen die Ursache sind, ergiebt sich u. A. daraus, dass, wenn nach 1stündigem hohen Druck, welcher unzweifelhaft Luft ins Herz gebracht hat, der Druck wieder für längere Zeit vermindert wird, man nachher keine Luft mehr im Herzen findet, der Luftaustritt also aufgehört hat. Auch tritt durch längeren mässigen Druck leichter Luft aus, als durch kurzen hohen. — Die Vff. suchten nun das Verhältniss des Druckes, bei welchem Luft austritt, zu den vital vorkommenden Drücken festzustellen. Letztere wurden durch zuverlässige Maximum- und Minimumventile bestimmt (die Construction s. im Orig.); der Exspirationsdruck schwankt bei Kaninchen zwischen 15 und 30, bei Hunden zwischen 50 und 90 mm Hg; er ist im Allgemeinen um so grösser, je tiefer die vorausgehende Inspiration. Der (viel weniger schwankende) Druck, der zum Austritt von Luft erforderlich ist, beträgt für Hunde

Digitized by Google

(gleichgültig ob lebend oder todt) 35 mm Hg, für Kaninchen 25 mm. Bei Hunden ist also die Lunge für Drücke undicht, die weit unter den vital vorkommenden liegen; bei Kaninchen ist sie relativ zu diesen dichter, noch dichter bei Ratten (20 mm, während im Leben kaum halb so hohe Drucke wie beim Kaninchen vorkommen). Die nöthige Dauer des hohen Drucks, um Luftaustritt nachweisen zu können, ist für Hunde 2—3, für Kaninchen 1—1½, für Katzen etwa 5 Stunden. Was die Austrittswege betrifft, so lassen sich wirkliche Oeffnungen nicht nachweisen. Die Vff. zeigen, dass die Luft am leichtesten in den Pleurasack austritt, aber auch durch die Trachealwände in das umgebende lockere Zellgewebe gelangt, ferner aus der Brusthöhle in die Bauchhöhle; von den Gefässen gelangt sie sowohl in die Lungenvenen wie in die Lungenarterie, und aus einer Herzhälfte in die andere anscheinend durch die Coronargefässe. — Die Vff. schliessen hieran eine Reihe practischer Bemerkungen über bisher unverständliche Fälle von Luftgehalt der Gefässe und der Pleura, sowie über die Möglichkeit, sich durch absichtlichen Luftaustritt zu tödten. (Die von E. H. Weber vermuthete Möglichkeit durch positiven Druck im Thorax das Herz zum Stillstand zu bringen, fanden die Vff. ebenso wenig wie Knoll [Prager med. Wochenschr. 1882. No. 18, 19] bestätigt.) Dass nicht schon der gewöhnliche Husten solchen bewirkt, erkläre sich aus der kurzen Dauer der exspiratorischen Drucksteigerung. — (Der vom Ref. gefundene und in Pflüger's Archiv Bd. XXX. S. 287 erwähnte Luftaustritt aus Embryonallungen scheint in die von den Vffn. besprochene Erscheinungsreihe zu gehören.)

K. B. Lehmann (6) hat auf Veranlassung von Hermann dessen Versuche über die *Entwicklung der Aspiration des Thorax* fortgesetzt (vgl. Ber. 1882. S. 65). Hermann hatte beim Neugebornen den Donders'schen Druck Null, bei einem 8tägigen Kinde 6 mm Wasser gefunden. Vf. fand bei einem 2tägigen Knaben 3—4 mm, bei einem 5tägigen 20, bei einem 3wöchigen 16, bei einem 45wöchigen 40—45 mm. An todtgebornen Kindern konnte Vf. durch starkes Aufblasen der Lungen so wenig wie Hermann die hohen Werthe Bernstein's (81—95 mm) erhalten, sondern nur 14—15 mm, einmal 35 mm. — Genauer als beim Menschen glaubte Vf. an *Ziegen* die Entwicklung der Aspiration, resp. des Donders'schen Drucks, bestimmen zu können. Er fand den Donders'schen Druck in den ersten 4—5 Wochen beträchtlich kleiner als bei erwachsenen Ziegen; die Zunahme war während dieser Zeit nicht regelmässig (1tägige Ziege 11, 30tägige 21 mm; erwachsene Ziegen 40—44 mm). Aehnliche Resultate wurden an Katzen gewonnen. — Vf. benutzte die Thiere zugleich, neben einer Anzahl Hunde und Kaninchen, zur Bestimmung der *Minimalluft* (Hermann), d. h. des Luftgehalts der collabirten Lunge. Da sich grössere Lungen mit dem

Digitized by Google

Hermann'schen Verfahren (Füllung mit Kohlensäure) nicht gut anectatisch machen lassen, so berechnete Vff. das Volum der anectatischen Lunge aus dem Gewicht, während das der collabirten Lunge direct bestimmt wurde; die Differenz ist die Minimalluft. Sie betrug etwa $^1/_8$—$^1/_{12}$ des Luftgehalts, den die Lunge bei maximaler Aufblasung fassen kann.

Schreiber (8) hat die von Rosenthal empfohlene Messung des *Thoraxdrucks* mittels der *Oesophagussonde* (Luciani) schon vor Rosenthal mit Rossocha (Dissert., Königsberg 1880) angewandt, weicht aber in seinen Resultaten von Rosenthal ab (vgl. Ber. 1882. S. 63). Er findet nicht selten auch im *Magen* negativen Druck, so dass also der Ort der Cardia nicht sicher auf diesem Wege ermittelt werden kann. Die Zuverlässigkeit der Thoraxdruckbestimmungen mittels des Oesophagus bezweifelt er mit ähnlichen Gründen wie Heynsius (vgl. Ber. 1882. S. 64). — Auch dass die Athemschwankungen des Magendrucks denen des Oesophagus entgegengesetzt (bei der Inspiration positiv) seien, findet Vf. in vielen Fällen nicht bestätigt; beide Curven sind oft von parallelem Verlauf.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

Langendorff (10) macht einige Mittheilungen über *Athembewegungen der Insecten.* Im Gegensatz zu Dönhof findet er, dass dieselben auch nach Abtrennung des Kopfes fortdauern, höchstens vorübergehend stillstehen. Am Maikäfer lassen sich die Athembewegungen nach Abtragen der Flügel durch einen auf die Dorsalfläche des Hinterleibes gelegten Hebel leicht registriren. Durch Wärme werden sie frequenter (z. B. von 41 auf 64 p. min.). Ueber die Wirkungen von Tabakrauch, Chloroformdampf etc. s. das Orig. Bei Libellen athmet der Hinterleib auch noch nach Entfernung von Kopf und Thorax, ja sogar jeder einzelne Theil des zerstückelten Hinterleibes; Aehnliches sah Luchsinger an den Libellenlarven. Vf. schliesst, dass bei den Libellen jedes Hinterleibssegment sein eigenes Athmungscentrum besitzt, was, wie er anführt, schon Marshall Hall auf Grund ähnlicher Beobachtungen ausgesprochen hat.

Schreiber (12) constatirte durch sorgfältige Versuche die schon von früheren Autoren gelegentlich erwähnten *sensiblen Fasern im Phrenicus.* Fast bei allen untersuchten Thieren (meist Hunde) zeigten sowohl die beiden Wurzeln wie der Stamm des Nerven bei centraler, electrischer oder mechanischer Reizung unzweifelhafte pressorische Wirkungen, die freilich schwächer waren als die des Cruralis oder Trigeminus. Vf. weist darauf hin, dass die sensiblen Fasern des Phrenicus, wegen ihrer möglichen Erregung durch die Athembewegungen des Zwerchfells, in mehrfacher Hinsicht physiologische Beachtung verdienen,

Digitized by Google

und auch möglicherweise zu gewissen Formen von Asthma in Beziehung stehen.

Auch *v. Anrep & Cybulski* (13) finden (unabhängig von Schreiber) im *Phrenicus* centripetale Fasern. Reizung des centralen Endes macht Beschleunigung der Athmung, stärkere oder anhaltendere Verlangsamung und Vertiefung, zuweilen exspiratorischen Stillstand. Der Blutdruck erleidet periodische Steigerungen und Senkungen, ähnlich den Traube-Hering'schen Wellen; sind letztere schon vorhanden, so werden sie verstärkt. Aehnliche Schwankungen wie das vasomotorische zeigt auch das Herzhemmungscentrum, nämlich jenen Wellen synchronische Schwankungen der Pulsfrequenz, welche nach Durchschneidung der Vagi wegfallen. Ruft man durch Dyspnoe Traube'sche Wellen hervor, so werden diese durch Durchschneidung der Phrenici vorübergehend aufgehoben. Wie die Reizung der Phrenici, so kann auch diejenige anderer sensibler Nerven die Wellen hervorrufen.

Knoll (14) gelangt in einer ausführlichen Untersuchung der *Wirkung des Vagus auf die Athmung* zu folgenden Schlüssen: Der Vagus enthält beim Kaninchen zweierlei die Athmung beeinflussende Fasern. Die einen hemmen die Athmung in Exspirationsstellung; sie zweigen theils vom Hals-, theils vom Brustvagus ab, und gehen zu Kehlkopf, Luftröhre und Plexus pulmonalis. Beim nicht narcotisirten Thiere macht ihre Reizung nebenbei Schluckathmungen und Hustenstösse. Die anderen machen Inspirationen; sie gehen von den Rami tracheales inferiores und pulmonales zu den Brustorganen. Bei Hund und Katze enthält auch der Bauchvagus exspiratorisch hemmende Fasern. Die Reflexe von den oberen Luftwegen aus (Nase, Gaumen, Rachen, Kehlkopf, Luftröhre) sind durchweg auf Abhaltung oder Beseitigung der Reize gerichtet, dagegen können die Reflexe vom Bronchialbaum und den Lungen aus auch kräftige Inspirationen hervorrufen. Nur die letzteren sind den Athmungsreflexen der gewöhnlichen sensiblen Nerven vergleichbar. Die exspiratorische Hemmung vom Bauche her ist als Schutzreflex gegen die Verschiebung und Zerrung der Eingeweide durch das Zwerchfell aufzufassen.

Fano (16) schrieb die Athembewegungen von Schildkröten mit einem im Orig. nachzusehenden Apparate auf, welcher zugleich gestattete, Gase und Dämpfe einwirken zu lassen. Diese Athmungen sind, wie schon Bert angiebt, in *Gruppen* angeordnet, bieten also das *Cheyne-Stokes'sche Phänomen*. Vf. giebt nun, an der Hand seiner Beobachtungen, eine ausführliche Kritik der für diese Erscheinung aufgestellten Theorien (vgl. die früheren Jahrgänge dieses Berichts), und schliesst sich am meisten der von Luciani gegebenen an. Die lesenswerthe Abhandlung enthält zugleich eine Erörterung der Erregungsverhältnisse beim gewöhnlichen Athmen.

Digitized by Google

Laffont (17) bestätigt, jedoch nur für junge Thiere, die Angabe von Bernard, dass *Reizung der peripherischen Vagus- oder Recurrensenden* die Athembewegungen momentan zum Stillstand bringt, und zwar in der Phase, in welcher sie sich grade befinden. Die Ursache ist der Stimmritzenschluss; die Thiere hören, weil sie ihn fühlen, sofort zu athmen auf; Anästhesirung macht daher, dass die Athmung trotz der Reizung weiter geht.

Frédéricq (18) führt als Beweis für die Existenz eines wahren *Athmungscentrums* im verlängerten Mark (gegenüber den Ansichten von Langendorff u. A.) an, dass durch directe *Abkühlung* des blossgelegten Organs durch Eis die Athembewegungen beträchtlich verlangsamt werden, und bei Wiedererwärmung so rasch wieder zunehmen, dass an eine Fernwirkung auf spinale Centra nicht zu denken ist. Stärkere Abkühlung durch pulverisirten Aether u. dgl. hebt die Athmung ganz auf. *Vagusreizung* macht bei abgekühltem Mark nur *exspiratorischen* Stillstand; dasselbe ist der Fall bei starken Chloraldosen, womit die Existenz respiratorischer Fasern im Vagusstamm (gegen Rosenthal) festgestellt wäre. Der Rest der Mittheilung betrifft einige Versuche über Athmungsreflexe des Trigeminus, z. B. Eintauchen des Mauls in Wasser; dasselbe macht exspiratorischen Stillstand; reizt man während desselben den Vagus, so können dadurch periodische Inspirationen auftreten.

Nach *Gourewitsch's* (19) unter Leitung von Luchsinger angestellten Versuchen macht Reizung der *Olfactorii* durch Riechstoffe, sowie electrische Reizung der Riechhaut oder der blossgelegten Bulbi olfactorii Verlangsamung der Athmung oder exspiratorischen Stillstand. Die Trigemini waren vorher nach einer im Orig. nachzulesenden Methode durchschnitten, ebenso die Vagi oder deren Kehlkopfäste.

[*Holmgren* (20) interpretirt den Rosenthal-Falk'schen Versuch (sofortiger Stillstand der Athmung beim Untertauchen eines Kaninchens ins Wasser, siehe Hermann's Handb. d. Physiol. Bd. IV. Th. 2. S. 252) dahin, dass der Stillstand in Exspirationsstellung von Reizung des Trigeminus in der Schleimhaut der Nase herrührt, während die Benetzung der Bauch- und Brustwand mit Wasser stärkere und tiefere Inspirationen veranlasst.

Hierüber stellt der Vf. folgende Versuche an: Nachdem durch Anbringen einer Trachealcanüle mit Gummischlauch die Athmung des chloralisirten Kaninchens auch während des Untertauchens im Wasser gesichert war, wurde das Kaninchen an ein Brett befestigt, welches ins Wasser bequem eingetaucht werden konnte. Bisweilen wurde anstatt Chloralisirung Exstirpation des Grosshirns ausgeführt. Mittels einer Seitenleitung der Trachealcanüle wurde die Athmung mit einem Marey'schen Polygraph auf langsam rotirende Trommel verzeichnet. Ein Signal

Digitized by Google

markirte den Zeitpunct fürs Eintauchen und Wiederherausnehmen des Kaninchens aus dem Wasser.

Es zeigte sich jetzt, dass, wenn das Kaninchen mit den Füssen voraus eingetaucht wurde, die Inspirationen stärker wurden, während dagegen das Untertauchen vom Kopfende anfangend Stillstand in der Exspirationsstellung bewirkte. Wurde nun vor dem Untertauchen des Kaninchens in der letztgenannten Weise (Kopfende voraus) eine Kautschuklamelle so vor der Nase des Thieres angebracht, dass das Wasser nicht hereindringen konnte, dann blieb auch der Stillstand in der Exspirationsstellung aus; wurde der Versuch nach der Entfernung der Kautschuklamelle wiederholt, trat sofort wieder der Stillstand ein.

Christian Bohr.]

Joseph (21) mass die *Latenzzeiten* verschiedener centraler und reflectorischer *Athmungserregungen*, um über die Einschaltung gangliöser Apparate, welche nach allgemeiner Annahme die durchgehende Erregung verzögern, weitere Aufschlüsse zu gewinnen. 1. *Spinallatenz* nennt Vf. die Zeit zwischen (electrischer) Reizung des Halsmarks und Zwerchfellscontraction. Sie betrug im Mittel von 48 Versuchen am Kaninchen 0,0158 Sec. 2. *Bulbärlatenz* ist die Latenzzeit bei Reizung des verlängerten Markes während der langen Athempausen nach totaler Durchschneidung des Marks über den Alae cinereae und beider Vagi; sie betrug im Mittel 0,0427 Sec. Die Ursache dieses bedeutenden Mehrbetrages vermuthet Vf. in den an der Ursprungsstelle des Phrenicus eingeschalteten Ganglienzellen. 3. *Reflexlatenz* ist die Latenz der bei Reizung eines sensiblen Nerven (Ischiadicus) eintretenden Inspiration; sie betrug bei erhaltener Medulla oblongata 0,046, bei abgetrennter 0,0515 Sec. Aus der Geringfügigkeit dieses Unterschiedes schliesst Vf., dass der Reflex auch bei erhaltener Oblongata seinen Sitz im Rückenmark hat. 4. Die *Vaguslatenz* beträgt dagegen 0,1695 Sec., woraus zu schliessen ist, dass bei Reizung des Vagus ausser dem spinalen Centrum noch ein Centrum des verlängerten Markes beim Reflex betheiligt ist; zugleich zeigt sich, dass die Wirkung der directen Bulbärreizung nicht auf Reizung von Vagusfasern beruhen kann.

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

Verdauungsorgane.

1) *Carlet, G.,* Le mode de fixation des ventouses de la sangsue, étudié par la méthode graphique. Comptes rendus. XCVI. 448—449.

2) *Derselbe,* Sur la morsure de la sangsue. Ebendaselbst. 1244—1246.

3) *Derselbe,* Sur les mécanismes de la succion et de la déglutition chez la sangsue. Ebendaselbst. 1439—1440.

Digitized by Google

4) *Steiner, J.*, Schluckcentrum und Athmungscentrum. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 57—79.
5) *Meltzer, S.*, Die Irradiationen des Schluckcentrum und ihre allgemeine Bedeutung. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 209—238. (Enthält ungefähr dasselbe wie die im Ber. 1882. S. 71 berücksichtigte Dissertation des Vfs.)
6) *Kronecker, H.*, und *S. Meltzer*, Der Schluckmechanismus, seine Erregung und seine Hemmung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 328—362. Taf. 9.
7) *Meltzer, S.*, Schluckgeräusche im Scrobiculus cordis und ihre physiologische Bedeutung. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 1—4.
8) *v. Openchowski, Th.*, Ueber die Innervation der Cardia durch die Nervi pneumogastrici. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 545—547.
9) *Derselbe*, Demonstration. (Verh. d. Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 455—456.
10) *Luchsinger, B.*, Zur Theorie des Wiederkauens. Mittheilgn. d. Berner naturf. Ges. 1883. 13—15.
11) *Derselbe*, Sur le mécanisme de la rumination. (Sitzungsber. d. Schweiz. naturf. Ges.) Arch. d. scienc. phys. et nat. (3) X. 378—379.
12) *Körner, O.*, Beiträge zur Kenntniss der Rumination beim Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 544—556.
13) *Fubini, S.*, Influence des courants électriques induits, du chlorure de sodium et du laudanum de Sydenham sur la vitesse du mouvement de l'intestin grêle. Arch. ital. d. biologie. III. 264—265. (Schon nach deutscher Mittheilung referirt Ber. 1882. S. 73.)
14) *Lehmann, K. B.*, mit *R. Richert*, Eine Thiry-Vella'sche Darmfistel an der Ziege. (Physiol. Instit. Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 180—187.

Harnorgane.

15) *Clark, F. le Gros*, Some remarks on the anatomy and physiology of the urinary bladder, and of the sphincters of the rectum. Journ. of anat. and physiol. XVII. 442—459.
16) *Pellacani, P.*, De l'action physiologique de quelques substances sur les muscles de la vessie des animaux et de l'homme. Arch. ital. d. biologie. II. 302—315. (Vgl. Ber. 1882. S. 74.)

Uterus.

17) *Frommel, R.*, Ueber die Bewegungen des Uterus. (Verh. d. Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 259—260.
18) *Dembo, J. A.*, Zur Frage über die Unabhängigkeit der Contractionen der Gebärmutter vom cerebro-spinalen Nervensystem. Petersburg 1883. Diss. inaug.

Verdauungsorgane.

Steiner (4) legt narcotisirten Kaninchen eine T-förmige Canüle in die Luftröhre, deren lufteinlassender Ast durch einen Federbart etwas verengt ist, und verbindet den anderen Ast mit einem Marey'schen Polygraphen. Unterbricht man nun die Athmung durch Tetanisiren des Laryngeus superior, so sieht man während des Stillstandes in regelmässigen Intervallen Curven aufgesetzt, welche wie In- und Exspirationen aussehen; sie hören mit der Reizung auf, während der Stillstand

Digitized by Google

noch fortdauert. Es zeigte sich, dass dieselben mit den reflectorischen *Schluckbewegungen* isochron sind, aber aus wahren activen *Athembewegungen* bestehen, an welchen der Thorax und das Zwerchfell Theil nimmt. Auch die spontanen Schluckbewegungen sind nach Vf. jedesmal von einer Athembewegung begleitet. Um die zeitliche Coincidenz der Schluck- und Athembewegungen während der Laryngeusreizung genauer festzustellen, wurden gleichzeitig mit den letzteren auch erstere mittels eines in den Rachen geschobenen Gummibeutelchens aufgeschrieben. Es zeigte sich, dass der begleitende Athemzug mit dem Moment der Schnürung der Rachenenge zusammenfällt.

Auch während der Apnoe sah Vf. durch Laryngeusreizung nicht bloss Schluck-, sondern auch die begleitenden Athembewegungen auftreten. Dass die letzteren nicht bei den Schluckbewegungen des Fötus im Uterus Fruchtwasser aspiriren, erklärt Vf. aus der vom Ref. nachgewiesenen Thatsache, dass zur Entfaltung anectatischer Lungen sehr hoher Druck nöthig ist. (Nach Bernstein, der dies für das Eindringen von Wasser nicht gelten lassen will, wäre dies Bedenken nicht als erledigt zu betrachten. Ref.) Wie die Apnoe verhält sich auch ein eigenthümlicher Zustand, der an in tiefer Narcose krampflos verblutenden Kaninchen zuweilen beobachtet wird (vgl. das Orig.). Die das Schlucken begleitende Inspiration ist schon von Arloing beobachtet worden. — Zur Erklärung nimmt Vf. an, dass das Schluck- und Athmungscentrum so verbunden sind, dass Erregungen des ersteren auch dem letzteren sich mittheilen, der Laryngeus sup. also nur mittelbar auf das letztere einwirkt (neben seiner directen Hemmungswirkung). Weitere theoretische Erörterungen s. im Orig.[1]) (Die Frage, wie weit Schlucken ohne Athembewegung möglich ist, wird vom Vf. nicht erörtert; er sagt S. 65, der Schluckvorgang sei nicht ohne begleitende Athembewegung denkbar; man kann aber bei angehaltenem Athem mehrmals hintereinander schlucken. Ref.)

Aus der ausführlichen Abhandlung von *Kronecker & Meltzer* (6) über das *Schlucken* entnehmen wir, da die Hauptresultate schon nach vorläufigen Mittheilungen berichtet sind (Ber. 1880. S. 80, 81; 1881. S. 91, 92), nur noch Folgendes. Den Schluckact beschreiben die Vff. folgendermassen: Durch das Andrücken der Zungenspitze an den Gaumen wird der Ausgang nach vorn abgesperrt; darauf contrahiren sich die Mylohyoidei, wodurch die Schluckmasse unter hohen Druck gestellt und nach der Seite des mindesten Widerstandes, d. h. nach hinten verdrängt wird. Fast zu gleicher Zeit beginnen auch die Hyoglossi sich zu contrahiren und bewirken, namentlich mit ihren an die Zungenbein-

1) Die vom Vf. beschriebene Erscheinung ist schon früher von Meltzer in seiner Dissertation erörtert worden, der sie aber anders erklärt. Vgl. auch die oben sub 5 angeführte Abhandlung S. 228 ff.

Digitized by Google

höcker angehefteten Partien, dass die freie Fläche der Zungenwurzel, die in der Ruhelage nach oben und hinten gerichtet ist, jetzt nach hinten und unten sich auf den Kehldeckel legt und diesen schon mechanisch schliesst. Die hierdurch erzielte schnelle Verengerung des Raumes zwischen Mylohyoidei und Gaumen erhöht daselbst schnell den Druck. Dieser Effect wird gesteigert durch den Zug der Hyoglossi, womit der Zunge eine Bewegungsdirection nach hinten und unten gegeben wird. So werden nun flüssige und weiche Speisen durch die ganze Schluckbahn bis zum Magen hinabgespritzt, bevor Contractionen der Pharynx- und Oesophagusmuskeln sich geltend machen können. Speisereste, die etwa an den Pharynxwänden hängen blieben, werden durch die nachfolgende Zusammenziehung der Constrictoren nachgespritzt, entsprechend der langsameren Contractionsart dieser Muskeln, welche sich in ihren Curven ausspricht. Also auch die Pharynxmusculatur ist wie die des Schlundes ein Reserveapparat. Beim Contractionsablauf über den Oesophagus unterscheiden die Vff. nicht wie in den früheren Mittheilungen zwei, sondern drei Abschnitte, deren unterster (der untere Brusttheil) sich am spätesten contrahirt und am längsten in Contraction verharrt; im ersten Abschnitt (Halstheil, 6 cm) ist die Musculatur rein quergestreift, im mittleren von 10 cm gemischt mit Ueberwiegen der glatten Fasern, im untersten (Rest bis zur Cardia) rein glatt. Jeder der fünf Abschnitte der Schluckbahn contrahirt sich nach den Vffn. in ganzer Länge gleichzeitig, aber immer erst um eine gewisse Zeit später als der vorangegangene, was bei dem Modus der Bewegung, bei welcher jeder folgende Abschnitt eine Art Reservewirkung für den früheren entfaltet, zweckmässig erscheint. Bei der Person, an welcher die Versuche angestellt sind (Meltzer), zeigten die Pausen ein seltsames Gesetz. Es vergingen zwischen den Contractionen

des Mylohoideus und der Constrictoren . 0,3 Sec. = 1 . 0,3
der Constrictoren u. d. 1. Oesophagusabschn. 0,9 " = (1+2) 0,3
des 1. und des 2. Oesophagusabschnitts . 1,8 " = (1+2+3) 0,3
des 2. " " 3. " 3,0 " = (1+2+3+4) 0,3.

Die Oeffnung der *Cardia* erfolgt nicht unmittelbar beim ersten Hinabschleudern (nur bei wenigen Menschen hört man gleich beim Schlucken ein „Durchspritzgeräusch"), sondern erst am Schluss der Peristaltik („Durchpressgeräusch"), so dass der Bissen hiernach eine Weile über der Cardia liegen bleiben würde. Betreffs der *Innervation* sind die wesentlichen Ergebnisse schon mitgetheilt.

Nach *v. Openchowski* (8, 9) macht die *Cardia* nach Verschluss der Art. coeliaca einige Minuten lang rhythmische Contraction, welche bei Wiederzulassung des Blutes anfangs zunehmen und dann schwinden. *Vagusreizung* hemmt diese Bewegungen, ruft sie aber umgekehrt im Ruhezustande bei normaler Blutversorgung hervor.

Digitized by Google

Nach *Luchsinger* (10, 11) sind die Acte des *Wiederkäuens* reflectorischer Natur. Bei tief mit Morphium narcotisirten Ziegen erfolgt auf mechanische oder electrische Reizung des Pansens oder Netzmagens das ganze Spiel des Futteraufsteigens und dann Kaubewegung, Speichelsecretion und Wiederverschlucken. Das Kauen ist nicht Folge des wieder ins Maul gelangten Bissens, denn es tritt auch ein, wenn vorher der Oesophagus durchschnitten war. Vom Erbrechen unterscheidet sich nach Vf. (französ. Mitth.) das Wiederkäuen dadurch, dass bei letzterem nach jedem aufgestiegenen Bissen der Pharynx (? soll vielleicht heissen Schlund, Ref.) sich verschliesst, und so die Entleerung grösserer Massen hindert.

Aus der in den chemischen Theil gehörigen Arbeit von *Lehmann & Richert* (14) ist hier zu erwähnen, dass die Vff. an einer von Hermann angelegten 40 cm langen *Thiry-Vella'schen Darmfistel* an der *Ziege*, welche mehrere Monate beobachtet wurde, kleine in ein Fistelende eingeführte Körper niemals am anderen Ende wiedererscheinen, sondern liegen bleiben sahen. Eingespritztes Wasser ging durch.

Uterus.

Frommel (17) schrieb die *Uterusbewegungen* des Kaninchens mittels einer Perfusionscanüle auf, welche gestattete, das Uteruslumen unter mässigem Druck (10 cm Wasser) mit 0,6 procentiger Kochsalzlösung von 38 ° zu füllen, und die Lumenänderungen zu registriren. Der Uterus macht spontane *rhythmische Contractionen*, die durch Abkühlung seltener werden; bei normaler Körpertemperatur haben sie ein Optimum, bei 40 ° werden sie unregelmässig, und erlöschen bei 43 °. Aortencompression beseitigt sie, Cavacompression desgleichen, aber langsamer. Ihr Centrum liegt im Uterus selbst, da sie nach vollkommener Isolation fortbestehen.

[*Dembo* (18) ging von der Idee aus, dass, wenn die Gebärmutter selbständige Centra besitzt, wir durch systematische Reizung eines Punktes nach dem anderen schliesslich eine Stelle finden müssen, von der sich energische Contraction der ganzen Gebärmutter erzielen lässt. Eine solche fand er zwar nicht in der Gebärmutter, aber im oberen Theile der vorderen Wand der Scheide; in diesem Theile der Scheide befindet sich in der That eine ganze Gruppe von Ganglien verschiedener Grösse, von denen manche 100—150 und mehr Nervenzellen enthalten.

Der Verfasser kam zu folgenden Resultaten:

1. Die Contractionen der Gebärmutter können vollständig unabhängig sein vom cerebro-spinalen Nervensystem, Dank dem in der Scheide befindlichen nervösen Apparate.

2. Die Hauptgruppe dieser Centren dürfen wir suchen im oberen

Digitized by Google

Theile der vorderen Wand der Scheide und zwar näher ihrer peritonealen Schicht.

3. Sogenannte willkürliche Contractionen der Gebärmutter sind nicht willkürlich, sondern hervorgerufen durch irgend welchen mechanischen, chemischen oder physischen Reiz.

4. Von allen Alterstufen und Lebensperioden des Thierlebens reagirt die jungfräuliche Gebärmutter am sichersten auf electrische Reize, dagegen am unsichersten die puerperale.

5. Die unter dem Einfluss der Schwangerschaft veränderten Muskelfasern der Gebärmutter reagiren unvergleichlich schwächer auf electrische Reize. Solche Gebärmütter sind viel empfindlicher gegen thermische und mechanische Agentien.

6. Wenn wir mit der Gebärmutter lange experimentiren, oder wenn wir dieselbe eine bestimmte Zeit lediglich dem Einflusse der Luft aussetzen, so wird eine solche Gebärmutter (natürlich für eine gewisse Zeit) weniger empfindlich gegen electrische Ströme, dagegen mehr gegen mechanische und chemische Agentien.

7. Die Schlüsse *Cyon's* und Anderer, dass an sehr jungen Gebärmüttern man keine wirklichen Contractionen beobachten kann, sowie die Behauptung von *Onimus*, dass die nicht schwangere Gebärmutter sich im Zustande eines Winterschlafes befinde (à l'état d'hibernation) sind durch directe Versuche des Verfassers widerlegt.

8. Das Gesetz *Kehrer's* „über sogenannte rhythmische nachfolgende Contractionen der Gebärmütter" konnte *Dembo* in seinen Versuchen nicht constatiren.

9. Inwiefern wir nach einer Reihe von Versuchen, die an Thieren behufs Hervorrufung künstlicher vorzeitiger Geburt vorgenommen wurden, urtheilen können, müssen wir eingestehen, dass die Electricität ein unzuverlässiges Mittel zur Erreichung dieses Ziels sei.

10. Von allen Reizen ist für die Gebärmutter am zuverlässigsten der mechanische (Reibung).

11. Es ist schwer zu entscheiden, ob die Contraction der Gebärmutter, hervorgerufen durch Inhibition der Athmung bei einem curaresirten Thiere, durch Anhäufung von Kohlensäure im Blute (Brown-Séquard) oder durch Mangel an Sauerstoff bedingt sei.

12. Die Kaninchen haben keine zweihörnige, sondern eine doppelte Gebärmutter. *F. Nawrocki.*]

6.

Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

Gang. Flug. Schwimmblase.

1) *Marey*, Analyse des mouvements du vol des oiseaux par la photographie. Comptes rendus. XCVI. 1399—1406.

Digitized by Google

2) *Derselbe*, Emploi des photographies partielles pour étudier la locomotion de l'homme et des animaux. Comptes rendus. XCVI. 1827—1831.
3) *Derselbe*, De la mesure des forces dans les differents actes de locomotion. Comptes rendus. XCVII. 782—786, 820—825.
4) *Virchow, H.*, Beiträge zur Kenntniss der Bewegungen des Menschen. Sitzungsber. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. Sep.-Abdr. 8°. 42 Stn. Würzburg, Stahel. 1883. (Zu auszüglicher Mittheilung nicht geeignet.)
5) *Chabry, L.*, Mécanisme du saut. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1883. 538—550. (Betrachtung, welche zum Auszug nicht geeignet ist.)
6) *Amans*, Sur les organes du vol chez les insectes. Comptes rendus. XCVI. 1072.
7) *Ott, J.*, The vibration of the rattlesnake's tail. Journ. of nerv. and mental disease. IX. No. 3. 1882. July. Abdruck in Ott's Contributions to physiology. V. 3 Stn. (Der Schwanz einer nicht mehr sehr lebhaften Klapperschlange macht etwa 60 Schwingungen p. sec.)
8) *Chabry, L.*, Sur le mécanisme de natation des poissons. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1883. 584—585. (Erläuterung der Locomotion beim Schwimmen, mit Hülfe eines Modells.)
9) *Strasser, H.*, Zur Lehre von der Ortsbewegung der Fische. Mit 26 Holzschn. Stuttgart 1882. F. Enke.
10) *Warner, Fr.*, A method and apparatus for obtaining graphic records of various kinds of movements of the hand and its parts, and enumerating such movements and their combinations. Journ. of physiol. IV. 160—164. Taf. 6.

Kehlkopf. Stimme.

11) *Martel*, Etude expérimentale sur les fonctions du muscle thyro-cricoïdien. (Labor. d. Vulpian.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1883. I. 582—598.
12) *Hooper, F. H.*, Experimental researches on the tension of the vocal bands. (Physiol. Labor. Harvard med. school, Boston.) 8°. 20 Stn. Sep.-Abdr.
13) *Mills, W. T.*, An examination of some controverted points of the physiology of voice, especially the registers of the singing voice and the falsetto. Journ. of physiol. IV. 133—159.

Sprache und Reproduction der Sprachlaute.

14) *Lefort, J.*, Études expérimentales sur la production des voyelles dans la parole chuchotée. Comptes rendus. XCVI. 1224—1225.

Gang. Flug. Schwimmblase.

Marey (1, 2) hat die Methode der *phasischen Momentanphotographie* (vgl. Ber. 1882. S. 75 f.) in vielen Hinsichten weiter vervollkommnet, sowohl für den *Flug der Vögel* (auf die Details dieser Mittheilung kann hier nicht eingegangen werden), als für den *Gang und Lauf des Menschen*. Da bei mehr als 10 Aufnahmen p. sec. auf ruhender Platte die Bilder sich überdecken und dadurch undeutlich werden, bekleidet Vf. nur die eine Körperhälfte weiss, die andere schwarz, so dass nur der halbe Mensch photographirt wird. Noch gedrängtere und zugleich höchst instructive Aufnahmen (100 p. sec.) werden ermöglicht, wenn man das zu photographirende Bein schwarz bekleidet und nur die Linien des Skeletts durch schmale metallische Borten, noch besser durch Reihen glänzen-

Digitized by Google

der Metallknöpfe markirt; die Gelenkstellen werden durch grössere Knöpfe ausgezeichnet. Man erhält so ungemein vollständige Phasenreihen, nach dem Grundtypus der bekannten Skelettbilderreihen, welche die Gebr. Weber für den Gang construirt haben.

Derselbe (3) hat zum weiteren Studium der Locomotion einen *dynamometrischen Apparat* construirt, nach Art der früher gebrauchten Schuhsohle, welche zur Registrirung der Zeit des Fussaufsetzens eine Luftkapsel enthielt. Da es sich diesmal um Registrirung des Drucks handelt, muss eine wenig compressible Kapsel construirt werden; Vf. benutzt dazu lange Kautschukschläuche, welche zu einer platten Spirale aufgewickelt und am inneren Ende geschlossen sind. Neun solche Spiralen, deren äussere Enden communicirend zu einem Pantographen führen, sind zwischen zwei Platten angebracht, die sich vermöge einer Führung nur linear gegeneinander bewegen können. Beim Stehen auf diesem Apparate zeichnet der Schreibhebel eine Horizontale, deren Höhe über der Abscisse das Körpergewicht anzeigt. Jede Bewegung nun, welche den Schwerpunct des Körpers plötzlich verlagert, z. B. plötzliches Hocken, Aufrichten, Hebung eines Arms, Streckung des Kopfes, macht eine vorübergehende Druckänderung am Boden, und zwar jede Hebung des Schwerpunctes eine Druckvermehrung, der dann eine vorübergehende Verminderung folgt, jede Senkung umgekehrt. Beim *Sprunge* sieht man demgemäss beim Niederducken Abnahme des Drucks, der während des Abspringens und Schwebens auf Null bleibt, und beim Wiederniederfallen über die Gleichgewichtshöhe hinausgeht. Die Hebung der Arme beim Hochsprunge, welche Vf. an sehr instructiven phasischen Momentanphotographien verdeutlicht, ist in dem Augenblick, wo die Füsse den Boden verlassen, vollendet, ihre erworbene Geschwindigkeit wirkt der Schwere entgegen. Andere ähnliche Betrachtungen s. im Orig.

Kehlkopf. Stimme.

Martel (11) discutirt die Wirkung des *Musc. cricothyreoideus*, und schreibt zur Aufklärung derselben die Bewegungen des vorderen Scheitelpuncts des Schild- und des Ringknorpels mit zwei in einer gemeinsamen Axe sich kreuzenden Schreibhebeln auf. Es ergab sich folgendes: Die Athmung ändert die absolute Stellung beider Knorpel nicht, selbst bei grosser Tiefe (dies widerspräche einer allgemeinen Angabe, Ref.). Anstrengung, z. B. Heben einer Last, hebt beide Knorpel. Phonation dagegen hebt den Ringknorpel allein, bei feststehendem Schildknorpel und zwar um so höher, je höher der Ton. Die Versuche bestätigen also im Wesentlichen Bekanntes, nämlich dass der Cricothyreoideus der Phonationsmuskel ist. Dies bestätigt sich auch dadurch, dass seine Lähmung Aphonie macht, und dass man dann, wenigstens

Digitized by Google

beim Hunde, durch künstliche Annäherung des Schild- und Ringknorpels Tongebung ermöglichen kann.

Auch *Hooper* (12) schrieb zu gleichem Zwecke die Bewegungen beider Knorpel beim *Hunde* auf; seine Curven sind deutlicher als die von Martel und zeigen u. A. die Athembewegungen des Kehlkopfs. Bei Reizung der Laryngei superiores bleibt der Schildknorpel in Ruhe, und der Ringknorpel nähert sich ihm stark, wie schon Magendie sah. Dafür dass der Ringknorpel der bewegliche und der Schildknorpel der feste Theil ist, spricht auch schon der Mangel aller Muskeln, welche den ersteren fixiren könnten. In einer zweiten Versuchsreihe wurde der Kehlkopf bei künstlich verschlossener Stimmritze von der Luftröhre her wie zum Phoniren unter Druck gesetzt, und der letztere (durch ein Fick'sches Manometer) sowie die Bewegung des Schild- und Ringknorpels graphisch registrirt. Die Aufwärtsbewegung des Ringknorpels ist grösser als die des Schildknorpels, auch wenn die Sternohyoidei und Sternothyreoidei durchschnitten sind (in diesem Falle ist die Bewegung ausgiebiger). Die Erklärung liegt darin, dass bei Annäherung des Ringknorpels an den Schildknorpel das Lumen des Kehlkopfs grösser wird, wie Vf. durch einen directen Versuch beweist, in welchem der ganz abgeschlossene Kehlkopf mit einem Marey'schen Pantographen communicirte und nun die Cricothyreoidei zur Contraction gebracht wurden. Da die Annäherung des Ringknorpels an den Schildknorpel die Stimmbänder anspannt, so wirkt Verstärkung des Anblasens noch in anderer Weise als gewöhnlich angenommen wird, nämlich durch Verstellung des Ringknorpels, erhöhend auf den Stimmton.

Sprache und Reproduction der Sprachlaute.

Lefort (14) bringt *Vocale* nach Art der Flüsterstimme künstlich hervor, indem er in Hohlkörper von verschiedener Grösse und Oeffnung hineinbläst. Ist der Hohlkörper geschlossen, mit Ausnahme der Oeffnung zum Hineinblasen, so giebt er bei grossem Caliber u, o, a, bei mittlerem ü, ö, bei kleinem i und e. Ist er eine offene Röhre, so entsteht mit abnehmender Länge derselben successive a, ö, ü, e, i; bei successivem Verengern der Oeffnung entstehen u und o.

Digitized by Google

II. Wärmebildung. Wärmeöconomie.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Allgemeines.

1) *Richet, Ch.,* Contribution aux paralysies et anesthésies réflexes. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1883. II. 367—368.
2) *Senator, H.,* Ueber einige Wirkungen der Erwärmung auf den Kreislauf, die Athmung und Harnabsonderung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 187—211.

Körpertemperaturen.

3) *Eitelberg, A.,* Ueber die Temperaturverhältnisse im äusseren Gehörgange. Ztschr. f. Ohrenheilkunde. XIII. 28—38.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

4) *Preyer,* Ein neues Verfahren zur Herabsetzung der Körpertemperatur. Sitzgsber. d. Jenaischen Ges. f. Med. etc. 1884. 22. Febr. 4 Stn. Sep.-Abdr. (Abkühlung durch zerstäubtes Wasser.)
5) *Kusnezow, A. Ch.,* Untersuchungen über den Wärmeverlust durch die Haut des Menschen im gesunden und kranken Zustande. Medicinischer Bote. 1883. No. 1—10.
6) *Bókai, A.,* Der Einfluss des Centralnervensystems auf die Wärmeregulirung des Thierkörpers. Orvosi Hetilap. 1882. No. 2—5, 8—10 und Sep.-Abdr. (Ungarisch.) (Pharmacol. Instit. Budapest.)
7) *Frédéricq, L.,* Sur la régulation de la température chez les animaux à sang chaud. Arch. d. biologie. III. 687—804. (Kritische Zusammenstellung. Die eingeflochtenen eigenen Versuche des Vfs. gehören in den chemischen Theil.)
8) *Derselbe,* Note sur la fièvre chez le lapin. Bull. d. l'acad. d. Bruxelles. (3) XVIII. No. 1. 4 Stn. Sep.-Abdr.

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel s. den zweiten Theil; über die Wirkung von Giften auf die Temperatur s. unter Gifte. Die Wirkungen der Temperatur auf Functionen sind meist unter diesen mitgetheilt.

Allgemeines.

Richet (1) beobachtet an sich selbst, dass *Abkühlung* einer Hand (im Winter, im Freien) verminderte Empfindlichkeit, Ameisenlaufen etc. nicht bloss gleichseitig, sondern auch in der gleichnamigen Partie der anderen Seite hervorbringt; die Erscheinungen treten namentlich im Ge-

Digitized by Google

biete des Radialis auf, und oft scharf auf dieses beschränkt. Vf. will sie, weil er einmal in einem Theil des anästhetischen Gebietes anämische Blässe sah, und wegen der Ausdehnung über beide Körperhälften, von reflectorischem Gefässkrampf und nicht von directer Wirkung der Kälte herleiten; der Gefässkrampf brauche nicht bis zu sichtbarer Anämie zu gehen.

Senator (2) untersuchte die Wirkung der *Erwärmung* auf einige Functionen. Der *Blutdruck* wird, wie Vff. von Neuem an Kaninchen, die in einem Hohlmantel von Blech erwärmt wurden, feststellte, durch Erwärmung gesteigert. In der Nähe der normalen Körpertemperatur erfolgen die Schwankungen des Blutdrucks schwieriger, als die der Körpertemperatur; bei sehr hohen Temperaturen umgekehrt. Die Wärme wirkt nur bei plötzlichen Temperaturänderungen durch Reflex von der Haut aus, sonst jedenfalls direct auf die nervösen Centra oder das Herz. Beiläufig wurde constatirt, dass Schreck den Blutdruck herabsetzt. Die bekannte Pulsbeschleunigung durch Wärme tritt früher ein als die Drucksteigerung. — Hinsichtlich der *Wärmedyspnoe* schliesst Vf. aus dem schnellen Eintritt der Beschleunigung bei Erwärmung der Haut, sowie aus anderen, im Orig. nachzulesenden Gründen, dass neben der directen Erwärmung der Centra (Fick) noch reflectorische Momente (Sihler) im Spiele sind. — Endlich macht Erwärmung *Albuminurie* und selbst *Bluthamen*, anscheinend in Folge der Blutdrucksteigerung.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

[*Kusnezow* (5) untersuchte den Wärmeverlust an symmetrischen Theilen gesunder Individuen in folgender Weise. In einen Kasten von Carton wurde eine Melloni'sche Thermosäule gestellt; in einer Wand dieses Kastens befand sich eine Oeffnung, in diese wurde ein Röhrchen in Gestalt eines abgestutzten Kegels (mit Glanzpapier beklebt) hineingethan, in dem inneren engeren Ende befand sich festgeklemmt die Thermosäule, das äussere weitere Ende wurde auf die zu untersuchende Hautstelle gelegt. Die Ablenkungen einer Wiedemann'schen Spiegelbussole zeigten an, ob mehr oder weniger Wärme abgegeben wurde. Vf. fand, dass von der linken Seite in den meisten Fällen mehr Wärme abgegeben wurde, z. B. Hohlhand links Ablenkung an einer in $2^1/_2$ m Entfernung aufgestellten Scala 5 cm, dagegen rechts 2,6 cm. *F. Nawrocki.*]

[Bei Kaninchen, denen *Bókai* (6) die Grosshirnhemisphären bis zum Corpus callosum entfernt hatte, stieg die Mastdarmtemperatur bedeutend (bis zu 41—41,7 ° C.). Diese Steigerung der Körpertemperatur hielt bis zum Eintritt des Todes an. Aehnliche Zunahme der Mastdarmtemperatur war auch zu beobachten, wenn die Hirnrinde auf der einen oder auf

Digitized by Google

beiden Seiten abgetragen, ja auch dann, wenn sie nur in ihren hinteren Partien zerstört worden war.

Nachdem diese Beobachtungen auf einen wärmeregulirenden Einfluss der hinteren Partien der Hirnrinde hinwiesen, bestrich B. die freigelegte Rindenoberfläche mit flüchtigem Senföl, um den Einfluss der Reizung der Hirnrinde auf die Körpertemperatur zu beobachten. Die Folge dieses Eingriffes war ein plötzliches Sinken der Körpertemperatur (von 39,7 auf 38,6° C.). Nach Verlauf von 2—3 Stunden stieg die Temperatur an, wie auch nicht anders zu erwarten war, da ja der Eingriff nur im Anfang reizend wirken konnte, dann folgte Entzündung der betreffenden Rindentheile, dieselben vereiterten. Diese Erfahrung deutet einen wärmehemmenden Einfluss der Hirnrinde, speciell der hinteren Partien derselben an. Vf. hält es für wahrscheinlich, dass diese wärmehemmende Wirkung der betreffenden Rindencentra daher rührt, dass bei dem Kaninchen in dem hinteren Umfang der Hemisphären sich Centra befinden, welche das Centrum der Vasomotoren im verlängerten Mark regulirend beeinflussen.

Weitere Untersuchungen hatten die Aufgabe, jene Punkte der Rinde, welchen diese wärmehemmende Wirkung zukommt, festzustellen, wie auch nachzuweisen, ob sich neben den die Temperatur hemmenden nicht auch temperatursteigernde Centra befinden; bezüglich, ob es neben den auf die Vasoconstrictoren einwirkenden Centra auch solche giebt, welche die Vasodilatatoren beeinflussen. Zu diesen Versuchen bediente sich Vf. mit Tinct. opii simpl. (1,5—2,0 grm) narcotisirter Hunde. Die betreffenden freigelegten Rindenpartien wurden theils mittels Inductionsschlägen gereizt, theils auch mittels Glüheisen zerstört. Die Temperatur wurde in dem Mastdarm und an den Extremitäten, an letzteren mit Hülfe unter die Haut geführter Thermometer, gemessen. Die auf solche Weise gemachten Versuche ergaben, dass die dem „supersylvian fold" von Owen entsprechenden Rindentheile einen temperaturhemmenden Einfluss auf die vorderen Extremitäten und wahrscheinlich auch auf die vordere Körperhälfte ausüben. Von gleichem Einfluss erwies sich die hintere Partie derselben mittleren Windung auf die hinteren Extremitäten. Die ganze mittlere Hirnwindung erscheint temperaturhemmend, einzelne umschriebene Partien derselben entsprechen verschiedenen Körpertheilen; so erkannte Vf. die Centra für die vorderen und hinteren Extremitäten und hält es für wahrscheinlich, dass hier ähnliche, den übrigen Körpertheilen entsprechende wärmehemmende Centra auch vorhanden sind.

Ausser diesen giebt es aber, vorwiegend in den vorderen und mittleren Partien der mittleren Windung und in geringer Ausdehnung auch in diesen angrenzenden Theilen der unteren und oberen Windung, Centra, deren Erregung eine Steigerung der Temperatur gewisser Körpertheile hervorruft, ohne dass diese Temperatursteigerung durch Muskel-

Digitized by Google

arbeit bedingt sein könnte. Diese Rindenpartien fallen zwischen jene, die Vf. als temperaturhemmende Centra erkannt hatte.

Durchschneidung des Rückenmarkes am Halse ergab bei Hunden und Kaninchen eine Abnahme der Körpertemperatur sowohl peripher wie central. Wurde das Rückenmark unterhalb des Rückens durchschnitten, so sank nur die Temperatur der hinteren Extremitäten und die des Mastdarmes. Tiefer geführte Schnitte hatten nur eine starke Abnahme der Temperatur des Mastdarms und der Glutaei zur Folge. Die Ursache dieser Abnahme der Temperatur nach Rückenmarksdurchschneidung liegt nach Vf. darin, dass erstens die Wärmeproduction sinkt (Lähmung der Muskeln), und dass zweitens die Vasomotoren vorübergehend gelähmt werden; diese Lähmung nimmt zwar mit der Zeit etwas ab, doch die Fähigkeit der Gefässe, sich den Temperaturverhältnissen anzupassen, bleibt gelähmt, da die auf reflectorischem Weg angeregte Function der Vasoconstrictoren und Vasodilatatoren ausgeschlossen ist, daher auch die Wärmestrahlung gesteigert bleibt. *Ferd. Klug.*]

Frédéricq (8) constatirt, zum Beweise dass die *febrile Pulsbeschleunigung* auf Unterdrückung des Vagustonus beruht, dass beim Kaninchen, dessen Herzvagus bekanntlich nicht tonisch erregt ist, das Fieber den Puls nicht beschleunigt.

Digitized by Google

III. Sinnesorgane.

Referenten: Dr. W. Schön und Prof. Dr. L. Hermann.

1.

Gesichtssinn.

Referent: Dr. W. Schön

I. Circulations- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung.

1. Secretion und Säftestrom im Allgemeinen.

1) *Ulrich, Rich.*, Beitrag zu den Untersuchungen über den Flüssigkeitswechsel im Auge mittelst subcutaner Fluoresceïninjectionen. Arch. f. Augenheilk. XII. 2. S. 153.

2) *Castaldi, R.*, Le arterie del tratto uveale anteriore e la genesi dell' acqueo. Gior. internaz. d. sc. med. Napoli, 1882. IV. p. 810. 1032. 1065 u. 1228.

3) *Boucheron*, Sur l'épithéliom aquipare et vitréipare des procès ciliaires; étude anatomique et pathologique. Soc. franç. d'Ophth. Rec. d'Ophth. Febr. p. 114.

4) *Gurwitsch, M.*, Ueber die Anastomosen zwischen den Gesichts- und Orbitalvenen. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX. 4. S. 31.

5) *Gillet de Grandmont*, De l'action des courants électriques continus appliqués au voisinage du cerveau et des résultats qu'ils produissent en particulier dans l'oeil. Recueil d'Ophth. p. 390 u. 459.

Ulrich (1) hat subcutane Fluoresceïninjectionen zur Feststellung der Herkunft des Kammerwassers ausgeführt. Er macht auf einen Punkt aufmerksam, welcher die Veranlassung von Irrthümern werden kann. Im Bereich der Pupille muss beim Kaninchen aus doppeltem Grunde die Fluorescenz leichter sichtbar werden, einmal der grössten Tiefe der Vorderkammer wegen, dann, weil hier das Eigenlicht der Iris nicht störend wirkt. An albinotischen Kaninchen färbt sich die Iris intensiv gelb. Um zu sehen, ob das linsenförmige fluorescirende Pupillarexsudat sich hinter der Iris bis zum Ciliarkörper verfolgen lässt, wandte U. eine Combination von Fluoresceïn mit Ferrocyankalium an, wodurch eine nachherige anatomische Untersuchung ermöglicht wurde. U. erhielt keinen positiven Beweis für eine Fortsetzung des Exsudats bis zu den Proc. ciliares. Die Ehrlich'sche Linie hat U. ebenfalls genau so gesehen, wie sie Ehrlich beschrieben hat; sie reicht über die Pupillar-

Digitized by Google

ränder auf die Irisfläche hinaus. Ihre Lage hängt von der Schwere ab, was sich zeigt, wenn man das Thier auf den Rücken legt. Sobald die ringförmige periphere Irisfärbung eintritt, fliesst an den Seitentheilen und unten der Farbstoff unter Vermittlung des Fontane'schen Raumes sofort ab, nur oben wirkt die Schwere entgegen. Sobald sich daselbst ein Tropfen angesammelt hat, sinkt er durch das Kammerwasser nach unten. Nach Eserinwirkung erfolgt die Fluorescenz schneller. An der Linse des lebenden Thieres sah U. niemals grüne Fluorescenz.

Boucheron (3) untersuchte das Epithelium der Ciliarfortsätze auf seine Eigenschaft hin, Humor aqueus und vitreus zu secerniren. Nach B. verschmelzen im vorderen Abschnitte die Blätter der embryonalen Augenblase und überziehen den Ciliarkörper und die vordere und hintere Irisfläche mit Epithelschichten, welche B. als „l'Épithélium aquipare et vitréipare" bezeichnet. Beim Kaninchen bilden die glaskörperbereitenden Zellen zwei Schichten; die oberflächliche besteht aus cylindro-konischen Zellen, die untere aus kuboidischen mit kugeligem Kern. Die Grenze zwischen dem absondernden Epithel und der Retina ist beim Kaninchen eine scharfe, während beim Menschen der Uebergang ein allmählicher ist und die Epithelzellen der oberflächlichen Schicht in der Ciliargegend schon sehr verlängert sind und den Beginn der Differenziation zeigen. Die Humor aqueus absondernden Zellen sind würfelförmig und in der oberflächlichen Schicht abgeplattet. Die Rolle dieser Zellen ist zu vergleichen mit denjenigen der Nierenkanälchen. Die Absonderung des Glaskörpers vergleicht B. mit derjenigen von Synovialflüssigkeit. Die Erkrankungen des Uvealtractus sind diejenigen seröser Häute. Das Exsudat kann serös, fibrinös oder eitrig sein. Sind die Ausführungswege ungenügend, so tritt Druckerhöhung, Glaucom ein.

Gurwitsch (4) bestätigt die Beobachtungen Sesemann's, dass die Vena ophthalmica sup. kurz vor der Einmündung in den Sinus cavernosus eine Verengerung des Lumens zeigt. Die Vena ophthalmica sup. besitzt keine Klappen. G. glaubt, dass bei Meningitiden die Fortpflanzung der Entzündung auf das Auge längs der Venen erfolge. Auch bei entzündlichen Processen im Gesicht erreicht die Entzündung oder Thrombose die Orbita unter Vermittlung der Venen. Wegen der zahlreichen Anastomosen können beide Seiten afficirt werden. Von der Orbita zur Schläfegegend geht direct die V. zygomatico-temporalis und kann zur Fortpflanzung entzündlicher Processe dienen. In gleicher Weise bildet eine Anastomose der Vena ophthalmo-facialis mit der Vena facialis anterior und V. nasalis posterior einen directen Fortleitungsweg von der Nasenhöhle zur Orbita und der Parotisgegend. Die Anastomosen zwischen den Venen des Sinus frontalis mit der Vena supraorbitalis und der V. ophthalmica sup. erklären den Zusammenhang von Eiterungen in den Stirn- und Oberkieferhöhlen mit solchen in der Orbita. Aehn-

Digitized by Google

liches gilt von der Highmorshöhle. Erblindung erfolgt meistens durch Thrombose. G. stellt, um zu entscheiden, wohin die Vena ophth. hauptsächlich ihr Blut entleert, zum Schlusse die Frage auf, in welchem Theile des Venensystems der Blutdruck geringer sei, im Sinus cavernosus oder in der V. facial. ant. und glaubt, dass für gewöhnlich der grösste Theil des Orbitalvenenblutes sich in den Sinus cavernosus ergiesse, weil Druck auf den letzteren oder bei pulsirendem Exophthalmus die Ergiessung arteriellen Blutes in den Sinus zu hochgradiger Stauung und Erweiterung der Orbitalvenen führt.

Gillet de Grandmont (5) hat Untersuchungen über die Wirkung constanter electrischer Ströme auf das Auge angestellt. Centrifugale Ströme sollen die Circulation beschleunigen, indem die Arterien sich erweitern. Der Pulsschlag wird nicht beschleunigt. Die Temperatur des Auges sinkt um 2 bis 6 Zehntel eines Grades, wie mit einem in den Conjunctionssack eingeführten Thermometer nachzuweisen war, wenn man schwache Ströme durch das obere Cervicalganglion gehen lässt. Stärkere Ströme erschöpfen den Sympathicus und es treten Congestionserscheinungen auf.

2. Cornea, Sclera, Thränenapparat, Conjunctiva.

1) *Denissenko*, Untersuchungen über die Ernährung der Hornhaut. Wratschebnyja Wjedomosti No. 9—12.
2) *Minor, J. L.*, Experimental Keratitis; its bearing upon Stricker's theory of inflammation. Americ. J. of med. science. Philad. n. s. LXXXV. p. 120.
3) *Homén, E. A.*, Underzökning om de fixa Cornea cellernas regeneration. Finska läkaresällsk. Landl. 1881. p. 258.
4) *Derselbe*, Untersuchungen über die Regeneration der fixen Hornhautstellen durch indirecte Kerntheilung. Fortschr. d. Med. Nr. 16.
5) *Retterer*, Sur la génération des cellules de renouvellement de l'épiderme et des produits épithéliaux. Communication à l'académie des sciences. Febr. 13.
6) *Bono*, Dell' azione esercitata sulla cornea da sostanze avide d'acqua introdotte nell organismo. Osservatore. Torino. XIX. p. 33 u. 57.
7) *Baumgarten, F.*, Ueber eine eigenthümliche, auf Einlagerung pilzähnlicher Gebilde beruhende Hornhautveränderung nebst experimentellen Untersuchungen zur Entzündungs- und Mykosenlehre. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX. 3. S. 117.
8) *Uhthoff*, Hornhautnekrose nach Einwanderung von Schimmelpilzen. Berl. klin. W. Nr. 3.
9) *Bourguet, J. du*, De l'opacité cornéenne par défaut de nutrition. Thèse de Montpellier. 1882.
10) *Thalberg, J.*, On corneal gangrene produced by inanition. Arch. of Ophth. XII. 2. p. 211.
11) *Derselbe*, Zur Casuistik der durch Inanitionszustände bedingten Hornhautgangrän. Arch. f. Augenheilk. XII. S. 315.
12) *Gouvêa, H. de*, Beiträge zur Kenntniss der Hemeralopie und Xerophthalmie aus Ernährungsstörungen. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX. 1. S. 167.
13) *Kuschbert* und *Neisser*, Zur Pathologie und Aetiologie der Xerosis epithelialis conjunctivae und der Hemeralopia idiopathica. Bresl. ärztl. Zeitschr. Nr. 4.

Digitized by Google

14) *Leber, Th.*, Ueber die Xerosis der Bindehaut und die infantile Hornhautverschwärung, nebst Bemerkungen über die Entstehung des Xerophthalmus. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX. 3. S. 225.
15) *Rampoldi*, Dimostrazione clinica della irrigazione linfatica sotto-epiteliale anteriore della cornea umana (Nota preliminare). Annali di Ottalm. XII. 5. p. 386.
16) *Derselbe*, Due casi di stasi linfatica nell' occhio. Ann. di Ottalm. p. 549.
17) *Derselbe*, Sur un singulier phénomène pathologique de circulation dans la cornée. Recuil d'Ophth. p. 515.
18) *Derselbe*, Ancora di quel caso clinico, che ha per titolo: „Di un singolare patologico fenomeno di circolazione nella cornea." Ann. di Ottalm. 1. p. 13.
19) *Derselbe*, Dell' ulcera circinata della cornea. Ann. di Ottalm. p. 133.
20) *Hirschberg*, Ueber die angeborene Pigmentirung der Sclera und ihre pathogenetische Bedeutung. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX.. 1. S. 1.
21) *Zehender, W.*, Atresie dreier Thränenpunkte. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 520.
22) *Nieden*, Ueber das Vorkommen und die Erblichkeit von Erkrankungen der Thränenableitungswege. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. October.
23) *Power, H.*, Lectures on the protective and lacrimal apparatus of the eye. Med. Times and Gaz. II. p. 335, 363, 419. 508, 540. (Zusammenstellung.)
24) *Morse, J. F.*, The lachrymal gland. Pacific med. and surg. Journ. San. Fran. XXVI. p. 110.
25) *Gad*, Ueber Tropfenspannung und Thränenabfuhr. Sitzungsb. d. physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg. B. 79.
26) *Derselbe*, Eine Revision der Lehre von der Thränenableitung und den Lidbewegungen. Arch. f. Anat. u. Phys. Suppl.-Bd. S. 69.
27) *Kitt*, Zur Anatomie und Physiologie der Thränenwege des Pferdes und des Rindes. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. II. S. 31.
28) *Koschel*, Ueber Form, Lage und Grössenverhältnisse der Orbita, des Bulbus und der Krystalllinse unserer Hausthiere. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. II. S. 31.
29) *Reymond*, Della secrezione delle glandole di Meibomio e dei suoi rapporti col xerosis epiteliale. Nota presentata all' Accademia di Torino il. 13 julio.
30) *Pagenstecher, H.*, Interessante Präparate von Eindringen feiner Raupenhaare in die Conjunctiva und die Iris mit den sich bildenden tuberkelartigen Knötchen. Bericht d. XV. Vers. d. ophth. Gesellsch. S. 176.

Jequirity [1]).

31) *Sattler* und *Wecker, L. de*, L'Ophtalmie jequiritique et son emploi clinique. Paris. 50 pp.
32) *Sattler, H.*, Die Jequirity-Ophthalmie. Wien. med. Wochenschr. S. 505, 544, 573, 615 u. 645.
33) *Derselbe*, L'ophtalmie jequiritique et son emploi clinique. Annal. d'Ocul. T. 90. p. 29.
34) *Derselbe*, Ueber die Natur der Jequirity-Ophthalmie. Klin. Monatschr. f. Augenheilk. S. 207.
35) *Hippel, A. v.*, Ueber die Jequirity-Ophthalmie. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX. 4. S. 231.
36) *Guaita*, Studio sperimentale e clinico sul Jequirity. Ann. di Ottalm. XII. p. 242.
37) *Jequirity*, Letter-contributo del Dr. Ponti al Dr. Meyer. Parma.

1) Im Referat ist nur berücksichtigt, was auf experimentelle Erzeugung der Conjunctivitis Bezug hat.

Digitized by Google

38) *Jequirity, Lainati* e *Nicolini,* Sperience ed osservazioni. Gaz. med. ital. Lomb. Milano.
39) *Jequirity,* Par le Dr. Warlomont. Annal. d'Ocul. T. 89. p. 97.
40) *Dasselbe,* Par le Dr. de Wecker. Ebend. p. 100.
41) *Dasselbe,* Par le Dr. Deneffe. Ebend. p. 104.
42) *Dasselbe,* Report. med. New-York. I. p. 207..
43) *Dasselbe,* Semen Abri precatorii. Geneesk. Courant, Tiel. No. 24.
44) *Dasselbe,* Zur Erzeugung künstlicher Ophtalmia purulenta. Pharmaceut. Centralhalle Nr. 13.
45) *Vossius,* Zur Jequirityophthalmie. Entgegnung an Hrn. L. de Wecker. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 376.
46) *Callan, P. A.,* Jequirity-Abrus precatorius. The Planet. Vol. I. No. 8.
47) *Adamück, E.,* Ueber die durch Jequirity hervorgerufene Entzündung der Conjunctiva. Journ. des ärztl. Vereins zu Kasan. Nr. 9.
48) *Masini,* Jequirity. Boll. d'Ocul. VI. 1. p. 1.
49) *Terrier,* Note sur l'emploi de jequirity (Abrus precatorius). Bull. et mém. Soc. de chir. de Par. n. s. IX. p. 527.
50) *Warlomont,* Jequirity. Ann. d. Oculist. T. 89. p. 97.
51) *Foucher,* Contribution à l'étude du Jequirity. 32 pp.
52) *Gomez de la Mata, F.,* El jequirity; una página más para su estudio. Rev. de terap. y farm. Madrid 1882—83. I. p. 193.
53) *Waring, E. J.,* Abrus precatorius. Midland med. Miscellany and provincial med. Journ. Nr. 15.
54) *Pollak, S.,* Jequiritic ophthalmia. St. Louis med. and sourg. Journ. XLV. p. 9.
55) *De Magri, F.* e *Denti, F.,* Jequirity. Gaz. d. osp. Milano. IV. p. 330, 338 u. 355.
56) *Boggi,* Revista sul Jequirity. Ann. di Ottalm. II. p. 342.
57) *Paggi, C.,* Jequirity. Boll. d'ocul. 1882—83. V. p. 213.
58) *Bordet,* Le Jequirity. Thèse de doctorat. Lyon.
59) *Ponti,* Jequirity. Boll. d'ocul. Firenze. 1882—83. V. p. 181.
60) *Manfredi,* Nicolo. La congiuntivite Jequiritica e la sua efficacia nella cura del tracoma. Modena. 1883 und Boll. d'ocul. Firenze. 1882—83. V. p. 297.
61) *Haltenhoff,* Le jequirity et son emploi en ophthalmologie. Revue méd. de la Suisse romand. p. 431.
62) *Lachi,* Jequirity. Boll. d'ocul. V. p. 329.
63) *Sédan,* Le jéquirity en Algérie. Recueil d'Ophth. p. 319.
64) *Badal,* Traitement de la conjonctivite granuleuse par le jequirity. Journ. de méd. de Bordeaux. 8. Juillet. p. 555.
65) *Deneffe,* L'ophthalmie granuleuse et le jequirity. Recueil d'Ophth. p. 245 und Bull. Acad. roy. de méd. de Belg. p. 259.
66) *Bernard,* Du traitement du trachoma par le jéquirity et la cantharidine. Thèse de Bordeaux.

Denissenko (1) injicirte bei Fröschen gelbes Blutlaugensalz unter die Haut und behandelte darauf das Auge mit Eisenvitriol. Er zieht aus den eigenen und aus fremden Beobachtungen folgende Schlüsse. 1. Die Hornhaut wird nicht von der vorderen Kammer aus, sondern von den in der Sclera liegenden Gefässen ernährt. 2. Der Flüssigkeitsstrom geht durch die Lücken zwischen den fibrösen Bündeln der Sclera, durch die Spalten in der ganzen Hornhautdicke und schliesslich durch die Stomata des Epithels der Membr. Descemetii in die vordere Kam-

Digitized by Google

mer. 3. Der Flüssigkeitsstrom ist in der Hornhaut centripetal und nach hinten gerichtet. 4. Das Hornhautödem bei Morbus Brightii entsteht durch Verstopfung der Stomata. Bisweilen reissen die ausgedehnten Spalten und vereinigen sich zu Höhlen, die sich dann schwer zurückbilden. 5. Auch Verschluss des Schlemm'schen Kanals etwa durch eine Geschwulst führt zu Oedem und Verdickung der Hornhaut. 6. Durch das Oedem wird das Sehvermögen herabgesetzt und das ophthalmoskopische Bild getrübt. 7. Flüssigkeitsanhäufung zwischen der elastischen Haut und der Zellenschicht führt zu Endothelablösung bei Iritis serosa und Irido-Chorioiditis. 8. Hypopyon geht nicht von den Zellen der Descemet'schen Membran aus. 9. Bei Thieren, welche keine Retinalgefässe haben, geschieht die Ernährung der Retina wie bei den Vögeln.

Minor (2). Keratitis beruht auf Proliferation der Hornhautkörperchen. Die wahren Eiterkörperchen sind ausgewanderte weisse Blutkörperchen. M. ätzt mit Höllenstein oder Kali, färbt mit Argentum nitricum (in Substanz beim lebenden Thiere) oder Goldchlorid und nachträglich noch mit Hämatoxylin oder Carmin. Er untersucht die Hornhäute — diejenigen von Katzen eignen sich am besten — meistens 72—86 Stunden nach der Reizung. Die Hornhäute zeigen drei Zonen. In der äusseren sind die Hornhautkörperchen intact, Eiterkörperchen, welche aus den Gefässen des Limbus herrühren, zahlreich vertreten. Die mittlere Zone zeigt normale Hornhautkörperchen und spärliche weisse Zellen, die der Eschera zunächst gelegene veränderte auch abgestorbene Hornhautkörperchen und zahlreiche Eiterkörperchen, welche aus dem Conjunctivalsack eingedrungen sind. Hämatoxylin färbt die Eiterkörperchen dunkelblau, das Protoplasma der Hornhautkörperchen hellblau, die Kerne derselben dunkelblau. Die Kerne der Eiterkörperchen sind bei der Katze hufeisenförmig. Die Eiterkörperchen liegen entweder in den Hohlräumen neben und über den Hornhautkörperchen oder auch in der Zwischensubstanz. Im letzteren Falle erscheinen sie stäbchenförmig in die Länge gezogen. Sobald die Regeneration beginnt, senden die Hornhautkörper die eigenthümlichen spiessförmigen Fortsätze aus, welche mit benachbarten anastomosiren. Aus den Hornhautzellen erzeugen sich keine Eiterkörperchen, sondern neue Hornhautzellen, die Eiterkörper sind immigrirt.

Homén (3. 4) hat im Institute von Cohnheim Kaninchenhornhäute mit einem Faden betupft, welcher mit 67 proc. Chlorzinklösung getränkt war, und dadurch so leichte Aetzungen erzielt, dass nach 4—6 Tagen makroskopisch nichts Abnormes mehr zu sehen war. Im Centrum entstand ein mattgrauer Fleck. Am Rande der Hornhaut war durchaus keine Trübung vorhanden. Nach 2—6 Tagen wurden die Thiere getödtet. In fast allen Präparaten konnte man in den fixen Hornhautzellen Figuren der indirecten Kerntheilung (Flemming) in der unmittelbaren

Digitized by Google

Umgebung der gereizten Stelle finden. Auch hatte der Umfang der Zellen und die Zahl der Ausläufer zugenommen. Lymphkörperchen oder vielkernige Protoplasmamassen waren nicht nachzuweisen. Vf. hält die regenerative Kraft der Hornhautzellen für bewiesen. Sie produciren nie Rundzellen, sondern nur Corneazellen. Die neuen Kerne entstehen, aller Wahrscheinlichkeit nach, alle aus den vorhandenen durch Theilung und nicht durch freie Kernbildung im Protoplasma.

Nach *Retterer* (5) hat das vordere Hornhautepithel dieselben Schichten wie die Epidermis, nämlich 1° eine solche, welche aus amorpher Grundsubstanz mit zahlreichen Kernen besteht. 2° die segmentäre Schicht, in welcher die seltener gewordenen Kerne sich mit granulöser Substanz umgeben. Die einzelnen sich bildenden Zellenleiber hängen durch Fäden mit einander zusammen. 3° die Schicht abgeplatteter Zellen.

Bono (6) führte bei Fröschen dem Organismus Kochsalz zu. Eine Dosis von 0,3 grm liess den Wassergehalt der Hornhaut von 76 bis 77 Proc. (normal) auf 60 Proc. sinken. Höhere Dosen bewirken eine Herabsetzung bis auf 55 Proc.; die Thiere sterben aber. Der Wassergehalt in Hornhaut und Linse ist ungefähr derselbe, doch macht sich der Wasserverlust eher in letzterer durch Kataraktbildung fühlbar. Die Hornhaut trübt sich erst viel später. Injection von 50 grm eines Zuckersyrups (Zucker 100 : Wasser 40) setzte den Wassergehalt der Hornhaut auf 69 Proc. herab, bewirkte aber keine Trübung. Dagegen setzten 60 grm. den Wassergehalt auf 53 Proc. und erzeugten in $3^1/_2$ Stunden Katarakt und leichte Hornhauttrübung.

An einem wegen Verletzung im Bereich der Sclera und drohender sympathischer Ophthalmie herausgenommenen Auge zeigte sich eine eigenthümliche graugrüne Färbung der Hornhaut. Als Grund derselben erkannte *Baumgarten* (7) in die Hornhaut eingelagerte stäbchenförmige Körperchen, über deren thierische, pflanzliche oder krystallinische Natur Klarheit nicht zu erhalten war. Die Körperchen lagen in der Grundsubstanz niemals innerhalb der Zellen. Im übrigen Auge fand sich nichts Aehnliches. Züchtung auf verschiedenen Nährboden misslang. Tinctionsflüssigkeiten färbten die Körperchen nicht. B. machte Versuche, um festzustellen, auf welchem Wege dieselben etwa in die Hornhaut gelangt sein könnten. Injection von Suspensionen feinvertheilten Zinnobers oder Anilinblaus unter die Conjunctiva, in die Sclera und in die Augenkammern liess kein Körnchen in die Hornhaut gelangen. B. erhielt auch ein negatives Resultat bezüglich der Füllung des Schlemm'schen Kanals von der vorderen Kammer aus. Während der Zinnober sich indifferent verhielt, bewirkte die chemisch differente alkoholige Anilinblaulösung stets Eiterung. Anilinhaltige Leukocythen wurden in der vorderen Kammer, jedoch nie in der Hornhaut gefunden. Chemisch

Digitized by Google

differente Körper, sowie organische Stoffe, auch wenn sie frei von entwicklungsfähigen Keimen sind, rufen doch Entzündung und Eiterung hervor, welche aber nicht progredient sind. Progrediente eitrige Ophthalmieen können nur durch organismenhaltige Substanzen erzeugt werden. B. sah nach Injection von Aspergillus fumigatus (nicht glaucus, welcher letzterer entgegen den Angaben Leber's in der Hornhaut und überhaupt im Thierkörper nicht wachsthumsfähig sein soll) in die vordere Kammer Keimlinge die unverletzte Membr. Descemetri durchwachsen und in der Hornhaut dichte Mycellager bilden.

Uhthoff (8) beobachtete einen Fall von Hypopyonkeratitis. Das Geschwürsgebiet zeigte stark gelbliche Färbung, trocken borkige Beschaffenheit und gewulstete Ränder. Später stiess sich die ganze Hornhautpartie nekrotisch ab. Dieses Stück zeigte sich von Schimmelpilzen durchsetzt. Die oberflächlichste Schicht hatte das Aussehen von Cylinderepithel und bestand aus radial gestellten Fortsätzen der Pilzfäden. Die folgende Schicht war von einem Gewirr von Mycelienfäden durchsetzt. Die nun folgende eigentliche Hornhautsubstanz enthielt nur wenige Fäden und ihre tieferen Schichten waren davon ganz frei. Der Rand des Stückes zeigte mässige Rundzelleninfiltration.

Thalberg (10. 11) schliesst aus einer Reihe von Beobachtungen, zu welchen ihm besonders die strengen russischen Fasten die Gelegenheit verschafften, dass ungenügende Nahrungszufuhr, namentlich auch bei Brustkindern die Milch einer anämischen Mutter, und langwierige Krankheiten den Anstoss zum Auftreten von Hornhautgangrän geben können, die meist beidseitig und gewöhnlich unter Vorausgehen von Xerosis der Conjunctiva bulbi und der Cornea entsteht und bei Brustkindern schneller über die ganze Cornea sich ausdehnt, als bei grösseren Kindern und Erwachsenen. Vielleicht ist auch dabei Thrombose der Conjunctivalgefässe im Spiele.

Gouvea (12) beobachtete viele Fälle von Hemeralopie und Xerophthalmie und führt dieselben auf schlechte Ernährung zurück. In Folge derselben kann die Netzhaut helles Licht nicht ertragen. Auf der Conjunctiva bildet sich durch Zerfall die charakteristische fettige Substanz. Vorkommen von Pilzen und Bacillen erwähnt G. nicht.

Kuschbert und *Neisser* (13) beobachteten eine Epidemie von Xerosis epithelialis conjunctival. und Hemeralopia idiopathica im Breslauer Waisenhause. Von 80 Kindern waren 25 erkrankt. Die Krankheit dauerte vom Frühjahr bis zum Herbst. Es fanden sich weisse schaumige Auflagerungen, die nie über den Lidspaltenbezirk hinausgingen, ausserdem Conjunctivitis, Nasen- und Bronchialkatarrh und leicht blutendes Zahnfleisch. Die Hornhaut blieb intact. Ueberblendung und schlechte Ernährung waren hier nicht ätiologische Momente. Die schaumigen Massen enthielten Fett, spärliche Epithelzellen und constant viele

Digitized by Google

Bacillen, die bei anderen Conjunctivalerkrankungen derartig niemals gefunden werden. Die Heftigkeit der Erkrankung steht im Verhätnisse zu der Bacillenmenge. Die einzelnen Bacillen haben einen Fettmantel, mit welchem sie sich zugleich durch Anilinfarben färben. Mittelst Aether kann man dem Mantel die Farbe entziehen. Die Bacillen liegen haufenförmig frei oder auf den Epithelialschollen. Culturen und Thierimpfungen gelangen nicht. Auf einer Hornhautnarbe eines 22jährigen Mannes entwickelten sich die Bacillen. Hemeralopie trat nicht ein.

Leber (14) fand bei der Xerosis der Bindehaut und der infantilen Hornhautverschwärung Spaltpilze in Gestalt von Doppelstäbchen, zum Theil auch von Körnern. Dieselben werden der Hornhaut besonders bei schlecht genährten, heruntergekommenen Individuen verderblich. Die Pilze liegen in den Epithelplatten, gewöhnlich von gleichmässig vertheilten Fetttröpfchen umgeben, färben sich mit Gentiana und Osmiumsäure. Das Epithel der Nierenpapillen zeigte in einem Falle dieselben Veränderungen. Impfungen auf Kaninchen durch Einführung in den Conjunctivalsack ergaben positives Resultat, nämlich Einwanderung der Spaltpilze und Hornhautgeschwüre.

Rampoldi (15) beobachtete zuerst bei einem an Menstruationsstörungen leidendem Mädchen eine weissliche schleierartige Trübung in den vorderen Hornhautschichten. Dieselbe stellte sich ein, sobald der Kopf nach vorn geneigt wurde, und verschwand, wenn er aufrecht getragen wurde. Die trübende Flüssigkeit trat dann unter die Conjunctiva bulbi zurück. Vf. betrachtet den Fall als einen Beweis für den Zusammenhang der Lymphbahnen der Conjunctiva und Cornea.

Später (16. 17. 18.) sah er noch zwei gleiche Fälle bei einem blassen heruntergekommenen lymphatischen Knaben mit geschwollenen Lymphdrüsen. Sobald der Kopf einige Zeit nach vorn geneigt wurde, trat an dem einen Auge die Lymphinfiltration der Hornhaut ein. Am anderen Auge stellte sich eine Lymphstase in der Iris ein. Die Pupille verengte sich und es erschienen weisse Flocken im Pupillargebiete. Eine 50 Jahre alte ausserordentlich herabgekommene Frau verlor jedesmal das Sehvermögen, wenn sie vornübergebeugt arbeitete. Sie zeigte im Allgemeinen die Erscheinungen der Iritis serosa mit Belag der Descemet'schen Membran. Der Einfluss der Kopfneigung war deutlich. Auch die Bauchlage bewirkte das Auftreten der Lymphstase im Auge.

Hirschberg (20) sah die seltene angeborene fleckförmige Melanose der Sclera in drei Fällen. Sie ist immer einseitig, mit dunklerer Färbung der Iris sowie des Augengrundes verbunden. In einem Falle entwickelte sich später ein melanotisches Aderhautsarkom. Vf. meint, dass der Keim zu einer im höheren Alter entstehenden Geschwulst hier schon während des Fötallebens gelegt war.

Gad (26) glaubt, das die Schwerkraft einen grösseren Einfluss auf

Digitized by Google

die Thränenbewegung hat, als gewöhnlich angenommen wird. An der Nasenöffnung hat das eigentliche Thränenrohr allerdings ein Ende, doch kommt auch die freie Oberfläche der die Nasenschleimhaut bedeckenden Flüssigkeitsschicht in Betracht. Gad giebt zum Beweis ein kleines physikalisches Experiment an, über welches im Original nachzulesen ist. Ein Heber wirkt als solcher, auch wenn das untere Ende des Rohrs nicht vollständig geschlossen ist, durch die Cohäsion des Wasserfadens. Am Thränensee hängt beim Erwachsenen in aufrechter Stellung eine Flüssigkeitsschicht von 2 cm Länge. Bei gewöhnlicher Thränenabsonderung reicht die Verdunstung, die Schwerkraft und die Wandattraction an der Nasenschleimhaut in jeder Körperlage zur Fortführung der Thränen aus. Der Hauptersatz des verdunsteten Wassers muss durch Diffusion aus dem Gewebe der Conjunctiva geschehen, sonst würde bei stetem Zuflusse von der Thränendrüse aus die Concentration zu gross werden. Bei vermehrter Thränenabsonderung wird der Benetzungsgrad der freien Conjunctivalfläche stärker. Dadurch vermindert sich die Wandattraction; die Schwere findet geringeren Widerstand. Der concave Meniscus, welchen die Thränenflüssigkeit am freien Lidrande bildete, verwandelt sich in einen convexen, da wegen der Befettung des Lidrandes die Grenzlinie längs desselben sich nicht verschieben kann. Dadurch steigt der Druck innerhalb der Flüssigkeit. G. erläutert dies durch einen Versuch. Der Rand eines Schenkels einer zweischenkligen Glasröhre wird befettet. Die sich vorwölbende Grenzfläche hält einer ziemlich erheblich höheren Flüssigkeitsschicht im anderen, durch ein Capillarrohr verlängerten Schenkel das Gleichgewicht, ohne auszufliessen. In Folge dieser Einrichtung braucht ein Auge auch bei vermehrter Thränenabsonderung und gehemmtem Lidschlag keineswegs zu thränen. Bei festgeschlossenen Lidern ist die Thränenableitung sehr gut gesichert. Die Thränenpunkte tauchen stets ein. Bei halbgeschlossenen Lidern gehört ein starker Druck dazu, um die Thränen zum Ueberfliessen durch die enge Spalte zu bringen, wovon man sich auf physikalischem Wege durch eine kleine Modification des oben beschriebenen Versuchs überzeugen kann. G. tritt dann der Henke'schen Theorie entgegen und bestreitet, dass der epitarsale Theil des Ringmuskels erstens Fasern enthalte, welche vom Thränenbein entspringen, am Lidbande sich ansetzen und dazu dienen, letzteres beim Oeffnen der Lider in die Nische des Thränensacks zurückzuziehen und zweitens solche Fasern, welche gleichzeitigen Schluss der Thränenkanälchen bewirken. Der gewöhnliche Lidschluss kommt vielmehr durch Contraction des epitarsalen Theiles zu Stande. Dabei entsteht vielleicht Erweiterung des Thränensacks. Ein Apparat, welcher die Thränenflüssigkeit pumpend zur Nase befördert, existirt nicht. Oeffnen der Lider muss Regurgitation aus dem Thränensack zur Folge haben. Dies ist aber zweckmässig, da diese

Digitized by Google

Flüssigkeit durch Diffusion verdünnt ist und so zu starke Concentration verhindert wird.

Nach *Kitt* (27) sind beim Pferde längs des ganzen Thränenableitungsweges keine contractilen Elemente eingelagert. Die ganze Thränenableitung ist das Werk der Capillarität und einfachen Senkung. Am Pferdecadaver überzeugte sich K., dass die Thränenkanälchen die in den Thränensee gebrachten Carminsuspensionen mit Leichtigkeit aufsaugten. Die Hülfsleistung des Musc. orbic. palpebr. kann nur eine ganz schwache sein. Der ganze Thränenschlauch ist mit einer Masse lymphoider Drüsen besetzt, ähnlich den Conjunctival-(Trachom-)Drüsen. In Folge dessen findet eine sehr schnelle Resorption in dem Thränenableitungskanale statt. Jedoch ist derselbe niemals vollständig leer. Beim Rind ist die Zahl der Lymphdrüsen geringer. Es sind bei demselben Muskelzüge vorhanden, deren Function es zu sein scheint, das nasale Ende des Kanals zu erweitern und so dessen Entleerung zu bewirken.

Sattler (31. 32. 33. 34) untersucht den Einfluss des Jequirityssamens und der darin enthaltenen wirksamen Bacillen auf die Bindehaut des Auges. Sublimatlösung 1:8000 und eine Thymollösung 1:1100 tödteten die Bacillen und hoben auch die Wirksamkeit des Aufgusses auf. Jodoform war fast unwirksam. Vf. stellte Reinculturen des Bacillus her auf 1. sterilisirter Hammel- und Rinderblutgallerte, 2. Fleischpeptongelatine mit Zucker, 3. Erbseninfusgelatine, 4. Heuinfusgelatine und 5. Jequirityinfusgelatine. Auch mit diesem rein gezüchteten Bacillus liess sich regelmässig die Ophthalmie erzeugen, wodurch seine pathogene Natur erwiesen ist. Es ist Vf. gelungen, die mit vorsichtigem Ausschlusse aller Luftkeime bereitete Jequirityinfusion steril zu erhalten. Also ist der Mikroorganismus nicht in dem trockenen Samen enthalten. Wahrscheinlich giebt es aber auch keinen an und für sich pathogenen Bacillus, welcher auch ohne Dazwischenkunft eines Jequirityaufgusses die Ophthalmie erzeugte. Die zahlreichen von S. nach dieser Richtung hin angestellten Versuche fielen negativ aus. Vf. nimmt an, dass ein vielleicht allgemein verbreiteter, sonst unschädlicher Bacillus, sobald seine Sporen in eine Jequirityinfusion gelangen, eine neue biologische Qualität gewinnt, welche angezüchtete pathogene Natur er dann unter günstigen Bedingungen viele Generationen festzuhalten vermag. Die günstige Wirkung des Bacillus bei Trachom muss man sich so vorstellen, dass derselbe alle anderen entwicklungsfähigen Keime unterdrückt. Der Boden wird durch die heftige reactive Entzündung in specifischer Weise verändert. In Folge dessen werden mit dem Ablaufen der inoculirten Ophthalmie die durch den trachomatösen Process erzeugten Entzündungsproducte allmählich resorbirt und auch die Keime des Processes selbst zerstört. In leichten Fällen wendet man ½ proc. Infusion ein- oder zweimal an, bei schwereren öfter.

Digitized by Google

Nach *Hippel* (35) ist es gleichgültig, ob man enthülsten oder nicht enthülsten Jequiritysamen zu den Macerationen benutzt. Kaltes Wasser ist vorzuziehen. Ein- bis zweiprocentige Aufgüsse gaben die promptesten Erfolge. Letzterer nimmt nur bis zu einem gewissen Grade proportional der Concentration zu. Sehr starke Concentrationen sind wieder unwirksamer. Benutzt man Carbol- oder Salicyllösungen statt des einfachen Wassers, so behält der Aufguss seine Wirksamkeit durch eine Reihe von Monaten. Dosirung der Entzündung ist nur innerhalb sehr weiter Grenzen möglich. Unter starker Schwellung, Chemosis, Entwicklung eines graugelblichen Belags nehmen die Lider eine brettartige Härte an. Auf Durchschnitten zeigt sich das Gewebe fast blutleer. Man findet neben einem fibrinösen Exsudat eine hochgradige Infiltration mit kleinen Rundzellen und Kernen, häufig auch eine Menge rundlicher Kokken. Die Hornhaut wird häufig mit afficirt, besonders wenn man Jequirity bei Fällen frischen Trachoms anwendet. Gute Dienste leistet es bei abgelaufenem Trachom mit Pannus. H. bestreitet, dass ein specifischer Bacillus, wie Sattler annimmt, das wirksame Princip sei. Es fehlt ein Incubationsstadium. Eine ähnliche Conjunctivitis kann man bei Kaninchen mittelst einer Sublimatlösung 1 : 6000 erzielen. Uebertragung von Secret ruft nur sehr geringe Entzündungserscheinungen hervor. Der Bacillus kommt im Gewebe der Conjunctiva und im Secret nur sehr spärlich vor. Ein ganz gleich sich verhaltender Bacillus findet sich auch in Heu- und Erbseninfusen. Mit $^1/_2$ bis 2 proc. Carbol-, $^1/_6$ bis $^1/_3$ proc. Salicyl-, 4 proc. Borsäurelösungen bereitete bacillenfreie Jequirityinfuse sind wirksam, während Reinculturen des Bacillus keine annähernd gleich starke Conjunctivitis hervorrufen. — Ein alkoholisches Extract des Jequirity zeigte sich völlig wirkungslos, dagegen rief eine mit Aether gewonnene ölartige Substanz mit starkem Jequiritygeruch, in die Form einer neutralen Emulsion gebracht, beim Kaninchen alle charakteristischen Symptome einer Jequirityophthalmie hervor, nur war die Entwicklung etwas langsamer.

Guaita (36) hat bei Versuchen über die Wirkung des Jequirity, den Samen von Abrus precatorius, angestellt. Von dem entschalten Samen lässt man einen $1^1/_2$ bis 5 proc. Aufguss 24 Stunden kalt maceriren und filtrirt. Das Filtrat ist durchsichtig, grünlich, von eigenthümlichem Geruch. Es finden sich darin Mikrokokken, Vibrionen und Bakterien, und zwar von letzteren Bac. punctum und termo. Drei oder vier Tropfen in Zwischenräumen in das Auge des Kaninchen gebracht, erzeugen nach 24 Stunden eine Conjunctivis. Wird das Einträufeln dann noch fortgesetzt, so trübt sich auch die Hornhaut-Oberfläche. Ein Auge, welches einmal die Jequirityophthalmie durchgemacht hat, inficirt sich zum zweiten Male schwieriger. In dem Exsudat finden sich viele Mikrokokken, aber schon eine halbe Stunde nach der Instillation keine Bakterien oder

Digitized by Google

Vibrionen mehr. Nach Ablauf der Jequirityophthalmie ist die Conjunctiva zart, durchsichtig, blass, arm an Gefässen, hypertrophisch. Die benachbarten Lymphdrüsen schwellen an. Alte Infuse, in welchen keine lebenden Mikroben mehr sichtbar sind, haben keine Wirkung; Kochen und Zusätze von Alkohol, Carbolsäure, Jodoform heben ebenfalls die Wirkung auf. Die Wirkung des Jequirity ist keine chemische, sondern beruht auf den Organismen. Jequiritystaub ruft ebenfalls die Ophthalmie hervor, aber etwas später. Mikroskopisch sind die wirksamen Jequiritymikroorganismen nicht von anderen zu unterscheiden. Das Exsudat einer solchen Conjunctivitis, reich an Mikrokokken, aber ohne Bakterien und Vibrionen, überträgt die Krankheit nicht. Es scheint, als wenn auf dem Nährboden des Auges die Bakterien und Vibrionen andere Formen angenommen und ihre Wirksamkeit verloren hätten.

Nach *Deneffe* (41. 65) vermag Jequirity nur die Papillarhypertrophie nach suppurativer Conjunctivitis, nicht aber die Granulationen echten Trachoms zu heilen.

Manfredi (60) konnte durch Uebertragung des Secrets der Jequirityophthalmie auf gesunde Conjunctiva bei Menschen und Thieren keine Ophthalmie erzeugen.

Bernard (66) und *Badal* (64) erhielten mit einer ätherisch-wässrigen Lösung von Cantharidin eine der Jequirityophthalmie ähnliche Entzündung.

3. Linse, Zonula, Glaskörper.

1) *Becker, Otto,* Zur Anatomie der gesunden und kranken Linse. Unter Mitwirkung von Dr. *H. Schäfer* und Dr. *Gama da Pinto,* Assistenten an der Universitäts-Augenklinik zu Heidelberg. Wiesbaden, Bergmann. M. 14 lith. Taf.
2) *Derselbe,* Ueber den Wirbel und den Kernbogen in der menschlichen Linse. Arch. f. Augenheilk. XII. 2. S. 127.
3) The vortex and the nuclear arch of the human lens. Arch. of Opth. XII. 2. p. 169.
4) *Heitzmann,* Ueber den feineren Bau der Linse und des Glaskörpers. Bericht der ophth. Ges. S. 33. (S. Ber. über Anat.)
5) *Robinski, S.,* Zur Kenntniss der Augenlinse und deren Untersuchungsmethoden. Berlin. 60 S.
6) *Smith,* The growth of the crystalline lens. Ophth. soc. of the U. K. Jan. Lancet I. 102. Brit. med. Journ. I. p. 112.
7) *Karvat, M. v.,* Beiträge zur Erkrankung des Auges bei Carotisatherom. Inaug.-Diss. Würzburg.
8) *Schmidt-Rimpler, H.,* Zur Aetiologie der Kataraktentwicklung im mittleren Lebensalter. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 181.
9) *Derselbe,* Zur Aetiologie der Katarakte. Ebend. S. 246.
10) *Galezowsky,* De l'étiologie de la cataracte. Recueil d'Ophth. p. 17. (Nichts Neues.)
11) *Heuse,* Ein dritter Fall von einseitiger Katarakt mit Knochenanomalie derselben Seite. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December.
12) *Deutschmann,* Ueber nephritische Katarakt. Arch. f. Ophth. 3. S. 191.

Digitized by Google

13) *Nettleship*, Note on a case of diabetic cataract. Tr. Ophth. S. of the U. K. II. p. 13.
14) *Foucher*, De la cataracte. Union méd. du Canada, Montreal. XII. p. 49.
15) *Streatfield, J. F.*, On cataract. Quain's dictionary of medicine II. p. 217.
16) *Thompson*, Questions on the etiology of some forms of lenticular opacity. Journ. Americ. of med. assoc. Chicago. I. p. 263.
17) *Benson, A.*, Congenital cholesterine cataract; cholesterine degeneration of the whole lens in an infant. Brit. med. Journ. 1882. II. p. 1085.
18) *Rampoldi*, Cataratta nucleo-corticale in quattro individui della istessa famiglia. Ann. di Ottalm. p. 272.
19) *Arx, M. v.*, Zur Pathologie des Schichtstaars. Inaug.-Diss. Zürich.
20) *Panas*, Sur la cataracte nucléaire de l'enfance. Paris.
21) *Mc. Hardy*, Half of cataractous lens, which was absolutely black when removed from the left eye of patient, whose right eye contains a cataract, which appears to be growing black; spectroscopic analysis of the colouring matter. Tr. Ophth. Soc. of the U. K. II. p. 10.
22) *Falchi, E.*, La produzione dell' epitelio della cristalloide anteriore negli animali adulti allo stato sano e patologico. Archivio per le scienze mediche. Vol. VII. Nr. 14 und Annali di Ottalm. XII. p. 233.
23) *Dessauer*, Zur Zonulafrage. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 89.
24) *Magni*, Formation et structure du corps vitré et étude sur les cas de détachement de la hyaloide appartenant à la collection anatomique de la clinique oculistique de Bologne. Arch. ital. d. Biol. IV. p. 139. (Nichts Neues.)
25) *Giacosa*, Richerche chimiche sul corpo vitreo dell' occhio umano. Arch. per le scienze mediche. Torino VI. p. 29. (S. B. 1882. S. 91.)
26) *Webster Fox*, Synchysis scintillans. Arch. of Ophth. XII. p. 179.
27) *Kipp, Charles*, and *Newark, N. J.*, On the association of aural disease, with simple sparkling sinchysis of the vitreous humor. Transactions of the American Otological Society.
28) *Bayer*, Ueber den sichtbaren Cloquet'schen Kanal im Auge. Prag. Zeitschr. f. Heilk. IV. 1. S. 49.
29) *Hirschberg, J.*, Ein Fall von Persistenz der fötalen Glaskörpergefässe. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. November.
30) *Hersing*, Ueber Arteria hyaloidea persistens. 56 Vers. d. N. u. A. Centralbl. f. Augenheilk. November. S. 336.
31) *Vassaux, M. G.*, Persistance de l'artère hyaloïdienne et de la membrane pupillaire, ayant determiné des altérations intra-oculaires, simulant cliniquement un néoplasme. Archiv. d'Ophth. p. 502.
32) *Czermak, W.*, Ein Fall einer in den Glaskörper vordringenden arteriellen Gefässschlinge und Sehnervenausbreitung. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. October.
33) *Ulrich*, Typische Retinitis pigmentosa mit congenitalen Glaskörper-Anomalien. (2 Fälle.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 140.
34) *Eversbusch*, Ein eigenthümlicher Fall von Arteria hyaloidea persistens. Ber. d. ophth. Ges. S. 168. (S. Ber. über Anat.)
35) *Koschel*, Ueber Form, Lage und Grössenverhältnisse der Orbita, des Bulbus und der Krystalllinse unserer Hausthiere. Zeitschr. f. vergl. Aug. II. S. 3.

Nach *Becker* (1) hat die Linse des menschlichen Auges im Durchschnitt folgende Werthe: Gewicht 0,219 grm, Volumen 0,198 ccm, spec. Gew. 1,169. Gewicht und Volumen nehmen mit dem Alter stetig zu, das specifische Gewicht schwankt um einen Mittelwerth. Im Auge Neu-

Digitized by Google

geborner ist eine vordere Kammer kaum vorhanden. (II. Anatomie der gesunden Linse. Wachsthum.) Die Zellen des vorderen Epithels vermehren sich durch Karyokinese. Während des extrauterinen Wachsthums besitzen die Linsenfasern einer Schicht nicht mehr unter einander gleiche Länge. Die Ursache für das ungleiche Wachsthum ist in der functionellen Thätigkeit zu suchen. Die verschiedene Länge der Fasern ist der Grund der sich mit zunehmendem Alter complicirenden Figur der Linsensterne. Schwankungen im Ernährungszustande des Kindes bedingen auch Stockungen im Wachsthum der Linse. Die Kerne der jüngsten Fasern liegen bald in einer regelmässigen gekrümmten Linie, bald liegt ein Kern weiter vorn oder weiter hinten, bald erleidet die Curve eine Unterbrechung. Zwischen den sich berührenden Faserenden in den Linsensternen, zwischen den Faserschichten, dem vorderen Epithel und der Kapsel, zwischen der Linse und der Hinterkapsel giebt es eine eben noch nachweisbare Menge organischer Materie. Die Leisten auf der Innenfläche der Hinterkapsel sind Abdrücke der Faserenden in der nach dem Tode geronnenen eiweisshaltigen Gewebsflüssigkeit. Diese Leisten kommen in den Augen jüngerer Individuen vor, in denen älterer findet man die ähnlich aussehenden Morgagni'schen Kugeln. Der Humor Morgagni ist Leichenproduct. Die Neubildung der Linsenfasern geschieht vom Aequator her, wo wahrscheinlich auch der Ernährungsstrom eintritt. Bei Rind und Schwein findet man hier Zellen, an welchen Kerntheilungsfiguren, Körbe und Knäuel zu beobachten sind. Die karyokinetischen Vorgänge sind, wie schon Henle fand, über den ganzen Epithelbelag der vorderen Kapsel verstreut. Die Zähnelung der Linsenfasern ist wahrscheinlich Schrumpfungserscheinung. In den noch wachsenden Fasern zeigen die Kerne das karyokinetische Gerüst der Kernruhe. Die Zeichen des beginnenden Kerntodes treten auf, sobald ihre beiden Enden an denen der Sternstrahlen angelangt sind. Da die Schicht junger Fasern, welche die Sternstrahlen nicht erreichen, immer schmächtiger wird, so tritt der Kerntod mit dem Alter in immer mehr peripher gelegenen Fasern auf. Das Gerüst verschwindet, es treten Vacuolen auf und schliesslich verschwindet der Kern ganz. Doch giebt es auch im höchsten Alter immer noch äquatorial gelegene, daher jüngste Fasern, welche den Stern nicht erreichen, sondern an der Kapsel frei endigen. Mit zunehmendem Alter werden die Linsenfasern härter, gelblicher, stärker lichtbrechend. Die Veränderungen beruhen auf Wasserabgabe. Die Thatsache, dass die Kältetrübung der Linse nur den Kern betrifft, beweist, dass die chemische Zusammensetzung im Centrum schon im frühen Lebensalter eine andere ist, wie in der Peripherie. Die Zellen des Epithels werden mit dem Alter niedriger, die Kerne zeigen mehr und mehr das Bild des Kerntodes. (III. Die Anatomie der kranken Linse.) Die Alterskatarakt beginnt mit Sclerosirung des

Digitized by Google

Kernes. Den wirklichen Trübungen geht die Bildung von Lücken und Spalten im Linsengewebe mit anfangs durchsichtigem Inhalt voraus. Dieselben sind die Folge excessiver Schrumpfung. Die Linsen sind bedeutend leichter, bevor die Trübung beginnt. Förster gegenüber hält B. daran fest, dass der sclerosirte Kern ausser peripheren Abschmelzungen keine weiteren Veränderungen erleidet. In vielen Fällen wird die Sclerosirung der Corticalis unterbrochen und tritt statt derselben Erweichung ein. B. hat schon in jugendlichen normalen Linsen zwischen den Fasern und Schichten eigenthümliche spindelförmige Lücken gefunden, welche v. Becker für Querschnitte interfibrillärer Gänge hielt, und glaubt, dass diese vielleicht der Grund der eintretenden Erweichung seien. Die eben erwähnten Ungleichheiten in der Ausbildung ganzer Linsenschichten in Folge von Ernährungsschwankungen kann ebenfalls die Ursache von Erweichung, vielleicht auch der erste Anfang von Schichtstaarbildung sein. Die Gerinnung eiweisshaltiger Substanz zu Kugeln und den Gliedern von Algen ähnlichen Gebilden findet nicht in den Fasern, sondern zwischen denselben statt. Linsenstaar und die häufig gleichzeitig beobachtete Zellneubildung vom Kapselepithel aus durch indirecte Kerntheilung besitzen ihre gemeinschaftliche Ursache in der die senile Sclerose begleitenden Schrumpfung. Wucherung des Kapselepithels führt zu (1.) Drusenbildung oder (2.) Kapselkatarakt. Die abnormerweise an der Innenfläche der Hinterkapsel vorhandenen und wachernden epithelähnlichen Zellenhaufen (3.) stammen ebenfalls vom vorderen Epithel, welches bei seiner Locomotion nach rückwärts am Linsenwirbel nicht mehr in neue Fasern umgewandelt wird. Endlich sind (4.) die bläschenförmigen Zellen Wedl's Abkömmlinge des Epithels. Alle Kapselkatarakte sind als Wucherungen des Epithelbelags aufzufassen, wie die Beobachtung karyokinetischer Figuren lehrt. Dies gilt auch für die entzündliche Kapselkatarakt. Dabei kann sich ein Theil der Kapselmembran abspalten und die Zellwucherung sich dazwischenschieben. Die Epithelschicht kann abgehoben werden und die Kapselkatarakt nach innen zu begrenzen. (IV. Die Ernährung der gesunden und kranken Linse.) Poren in der vorderen Kapsel (Samelsohn, Morano) hat Becker nicht gefunden. Bei aller Uebereinstimmung im physikalischen Verhalten sind nachweisbare chemische Unterschiede (Umsetzung von Eiweiss in Cholesterin) zwischen dem Kern der nicht getrübten und der kataraktösen senilen Linse vorhanden. In der geschlossenen Kapsel spielen sich progressive und regressive Vorgänge ab. B. fand in allen nicht traumatischen Katarakten eine von den intracapsulären Zellen ausgehende, die Norm überschreitende Neubildung von Zellen. Durch die allmähliche Zunahme des Druckes in der Kapsel in Folge des Linsenwachsthums verlieren die Zellen des Epithels die Fähigkeit, sich zu theilen und zu vermehren. Schon vor sichtbarer Trübung ist das

Digitized by Google

Volumen der kataraktösen Linse kleiner. Es sinkt der Druck in der Kapsel. Der Bildungstrieb in den noch proliferationsfähigen Zellen macht sich in perverser Weise geltend, Krystallwulst, Blasenzellen, epithelartiger Ueberzug auf der Hinterkapsel. Bei der diabetischen Katarakt findet Volumszunahme der Linse durch enorme Wasseraufnahme in den Kapselsack statt. Die Zeit, welche bei consecutiven Katarakten erforderlich ist, damit sich die ganze hintere Kapsel an ihrer Innenfläche mit einem epithelartigen Belag überzieht, beträgt oft nur wenige Tage. B. fand diesen Ueberzug bei 38 mit der Kapsel extrahirten Katarakten zwölfmal. Der Zeitpunkt der Entwicklung von Schichtstaar fällt wahrscheinlich vor den vierten Monat des Fötallebens. Eigentlich primäre Katarakte giebt es nicht. Stets gehen constitutionelle oder andere Ernährungsstörungen voraus. Häufig ist der Glaskörper getrübt. Bei angeborenen Totalstaaren deutet eine eigenthümliche Wucherung in der Gegend des Wirbels auf Ernährungsstörung. B. kommt zu dem Schluss, dass die senile Katarakt von langer Hand vorbereitet ist. Der Beginn der von der normalen Sclerosirung der alternden Linse abweichenden chemischen Vorgänge im Linsenkern, welche die senile Linsentrübung veranlassen, fällt der Zeit nach nicht mit dem Auftreten der ersten Trübungen an der Grenze zwischen Kern und Rinde zusammen, sondern geht ihnen viele Jahre voraus. Ob ein Individuum mit 60 Jahren an Staar erkrankt, ist möglicherweise schon in den vierziger Jahren entschieden. Die constitutionelle Ursache zur Kataraktbildung ist erblich. Im ersten Stadium der senilen Kataraktbildung ist das Volumen der Linse vermindert. Als ein zweites Stadium wird zweckmässig die Wasseraufnahme bezeichnet, welche als ein Diffusionsvorgang zwischen den flüssigen Augenmedien und der bereits theilweise getrübten, also chemisch veränderten Linse aufzufassen ist. Das normale Wachsthum wird, da die Bildung neuer Zellen an der ganzen Epithelfläche zerstreut vor sich geht, dadurch ermöglicht, dass durch Fortrücken nach dem Aequator Platz geschaffen wird. Das Verlorengehen der Fähigkeit zu dieser Bewegung ist eine wesentliche Bedingung für die Bildung einer Kapselkatarakt. Die Identität der einfach senilen und der senil kataraktösen Kernsclerose besteht nicht, sondern muss einer chemischen und physikalischen Differenz Platz machen. Bei an Katarakt Operirten wurde im Jahre 1881 bei 2 Proc., im Jahre 1882 bei 18,8 Proc. Eiweiss im Urin gefunden. Bei der Häufigkeit chronischer Nephritis bei alten Leuten ist ein causaler Zusammenhang jedoch nicht erwiesen. Auf Veranlassung von Becker hat Prof. Weil bei 53 Kataraktkranken, ohne dass er speciellere Kenntniss vom Verhalten der Katarakt, der erkrankten Seite, u. s. w. hatte, die Carotiden auf Atherom untersucht. Normalerweise ist die rechte Carotis zuweilen dicker. Bei den 53 war nur bei 16 eine Erkrankung der Carotis nachzuweisen. Von 16 war bei 6 das

Digitized by Google

Atherom auf der Seite der zuerst getrübten Linse stärker entwickelt. Bei allen vier einseitigen Staaren war der Befund am Circulationsapparat überhaupt und speciell an den Carotiden normal. B. kann also den von Deutschmann und Michel vertretenen Gedanken über die Genese gewisser Kataraktformen nicht beitreten, glaubt aber, dass die die chronische Nephritis begleitende Erkrankung der Wände der kleineren Gefässe und die atheromatöse Veränderung, wenn beide Processe sich auch auf die kleineren Gefässe des Auges erstrecken, Ernährungsstörungen und dadurch vielleicht Katarakt hervorrufen können. Das Wesentliche der senilen Sclerose, sowie der Senescenz der Linse überhaupt besteht darin, dass im Centrum der Linse die ältesten Fasern ihre, auch erst während des Wachsthums erworbenen Zähne wieder verlieren, dass sie unter Zunahme des Brechungsvermögens zu einer gelblichen homogenen Masse zusammenbacken und dass dieser Vorgang nach der Peripherie fortschreitet. Die Anbildung neuer Fasern stockt, Wirbel, Kernbogen und Kernzone werden schmächtiger, die Epithelzellen flach, die Kapsel spröder und dicker. Je weiter der Process sich entwickelt, desto mehr Licht wird absorbirt. Die Katarakta nigra ist eine ganz zu sclerosirtem Kern gewordene Linse.

Becker (2) stellte an der Linse eines zu früh geborenen Kindes fest, dass auch in der menschlichen Linse keine Sternspalten mit darin befindlicher amorpher Substanz existiren, sondern dass die Fasern in den Strahlen unmittelbar aneinanderstossen. Der äquatoriale Durchmesser mass 5,9 mm, der sagittale 4,24, der Krümmungsradius der Vorderfläche 3,75, der Hinterfläche 3,0. Der Uebergang von der Vorder- zur Hinterfläche war sehr stumpf und erschien die Linse daher kugeliger als beim Erwachsenen. Die Dicke der Kapsel betrug 0,008 bis 0,01 mm, in der Aequatorialgegend 0,0047—0,0059 mm, an der Hinterfläche 0,0018—0,024 mm. Die grösste Dicke hat die Kapsel im Bereich des Zonulaansatzes. Die Epithelzellen, welche vorn 0,01 mm Höhe haben, verlängern sich im Wirbel der Linse, der Kern rückt in das dem Linseninneren zugekehrte Ende. Die Kerne haben dieselbe Grösse wie diejenigen der Epithelzellen vorn. Die Kerne liegen in einer anfangs nach hinten, später, mehr gegen das Linseninnere zu, in einer nach vorn convexen Linie, welche beim Fötus noch den vorderen Pol erreicht. Allmählich nehmen die Kerne elliptische Form an. Jede Faser hat nur einen Kern. In den nahezu ausgewachsenen Fasern verschwinden die Kerne (Kerntod). In der untersuchten Linse war der letzte Kern etwa in der 160. Faser sichtbar, welche noch 1,7 mm von der Axe entfernt war und den Linsenstern noch nicht erreichte. Die Anzahl der Epithelzellen, welche schon schief stehen, aber noch nicht auswachsen, nimmt mit dem Alter ab. In der besprochenen Linse betrug deren Zahl 25, bei einem 4jährigen Kinde 8, bei einer 44jährigen Frau 6,

Digitized by Google

bei einer von 75 Jahren 2. Auch der convexe Theil der Kernbogen besteht aus immer weniger Kernen. Beim Neugeborenen war die Anzahl der nach aussen concaven jungen Fasern gegen 70, bei der 75jährigen Frau nur 7. Ebenso nimmt die Zahl der den Linsenstern nicht erreichenden Fasern ab und tritt der Kerntod früher ein. Immer bleibt aber etwas vom Wirbel und Kernbogen bestehen.

Smith (6) untersuchte 142 Linsen Erwachsener, unmittelbar nach dem Tode mit der Kapsel dem Auge entnommen, und fand, dass im Mittel das Gewicht der Linse jährlich um 1,5 mgrm, das Volumen um 1,5 cmm zunimmt. Das specifische Gewicht bleibt während des Lebens dasselbe. Dadurch erklären sich die optischen Eigenthümlichkeiten des Auges im Alter, sowie die Verengung der vorderen Kammer. Das continuirliche Wachsthum wird bedingt durch den epidermoidalen Charakter der in der Kapsel abgeschlossenen Linsenmasse. Linsen, welche beginnende Trübung zeigten, waren kleiner. Wahrscheinlich geht der Trübung eine Periode verminderten Wachsthums voraus. Dass die ersten Trübungen im Aequator auftreten, schreibt S. dem Zuge durch das Lig. suspens. zu.

Nach *Karwat* (7) leidet bei Atherom der Carotis die Ernährung der Linse. Dadurch wird Kataraktbildung begünstigt. Auch Neigung zu embolischen Processen in der Art. centr. retinae kann hervorgerufen werden.

Schmidt-Rimpler (8. 9) fand unter 27 Kataraktkranken mittleren Lebensalters, zwischen 16 und 48 Jahren, 22 Proc. mit Krämpfen (Epilepsie, Hysterie u. s. w.).

Heuse (11) beobachtete einen Fall von einseitiger hinterer Polarkatarakt und gleichzeitiger einseitiger Rachitis des Schädels.

Deutschmann (12) fand bei 230 Patienten mit uncomplicirter Katarakt 3mal Diabetes mellitus, 26mal Albuminurie. Von letzteren hatten 12 hyaline Cylinder. Legt man erstere Zahl zu Grunde, so erhielte man 11,1 Proc. Nephritiker, die letztere Zahl würde 5 Proc. ergeben. Aus der ausführlicher mitgetheilten Krankengeschichte eines 19jährigen Mädchens ist hervorzuheben, dass Glaskörperflocken vorhanden waren und die Linsentrübung vom hinteren Pol ausging. D. glaubt Becker gegenüber daran festhalten zu sollen, dass chronische Nephritis ein ursächliches Moment für die Kataraktentwicklung sei.

Arx (19) berichtet über 189 von Horner beobachtete Fälle von Schichtstaar. Bei 56,61 Proc. waren Convulsionen nachgewiesen, bei 66,07 Proc. fand sich die charakteristische Anomalie der Zähne, in 31,76 Proc. Schädelmissbildungen, in 21,16 Proc. Rachitis der Extremitäten. Wenigstens eines, gewöhnlich aber mehrere dieser Zeichen früherer Rachitis zeigten 80,42 Proc. Je kleiner der Durchmesser des Staares, desto älter muss er sein, da die inneren Schichten der Linse die älteren sind.

Digitized by Google

Falchi (22) beobachtete im normalen Zustande bei erwachsenen Thieren indirecte Zelltheilung am Epithel der vorderen Linsenkapsel, unter den Säugethieren beim Schwein und bei der Maus, nicht beim Kaninchen, unter den Vögeln beim Huhn, unter den Amphibien beim Frosch und zwar bei letzterem am häufigsten. Im Allgemeinen ist aber die Zahl der in Theilung begriffenen Zellen gering. Die Zellproduction auf diese Weise scheint den Bedarf für die Erhaltung des Normalzustandes zu liefern. Nach Verwundung der vorderen Kapsel war indirecte Zelltheilung auch beim Kaninchen zu beobachten, am häufigsten in unmittelbarer Nähe der Wunde, doch findet man auch an dieser Stelle keine Gruppen von in Theilung begriffenen Zellen. Hier ist der Zweck Ersatz des Verlustes. Die indirecte Zelltheilung ist weniger häufig bei den Säugethieren und Vögeln als bei den Amphibien.

Dessauer (23) fand, dass die Zonula von der Ora serrata entspringt mit bogenförmiger Ansatzlinie. Anfangs ist die Zonula eine zusammenhängende Membran; sie löst sich aber später in Fasern auf. Jedenfalls war es D. nicht möglich, dieselbe post mortem als zusammenhängende Doppelmembran darzustellen. Die Zonula hat keine Verbindung mit der Hyaloidea. Die Zonulafaser entspringt ganz in derselben Weise, wie sie in der Linsenkapsel endigt, als feinste kaum sichtbare Faser in der homogenen Substanz der inneren Begrenzungshaut der Pars ciliaris retinae. Beim Zerzupfen haften Zellen des Ciliartheiles sammt der Pigmentschicht an der Zonula. D. nimmt an, dass zwischen Zonula und Glaskörper ein freier Raum existirt. Im hinteren Abschnitt des Bulbus giebt es gar keine Hyaloidea, im vorderen Theil bekommen die äusseren Schichten des Glaskörpers grössere Consistenz, welche eine Membran vortäuscht. Die Spornbildung durch die Stützsubstanz in der Ora serrata hält D. wichtig für die Ernährung des Glaskörpers. Die Zonula gibt einen Abdruck der Ciliarkörper und senkt sich auch in die Thäler ein, Hohlräume sind zwischen beiden nicht vorhanden. Ein Endothel existirt nicht. Der Ciliarmuskel übt eine geringere Wirkung auf die vorderen kürzeren Zonulafasern aus, als auf die hinteren längeren, woraus eine gleichmässige Entspannung des freien Zonulatheiles resultirt.

Bayer (28) beobachtete in der Klinik v. Hasner's drei Fälle, wo der Canalis hyaloideus oder Canalis Cloquetii sichtbar war. Im ersten Falle ging von der Mitte der Pupille ein graulicher spinnwebartiger, etwas durchscheinender Schlauch, welcher bei Bewegungen des Auges schwankte S-förmig gewunden durch den sonst durchsichtigen Glaskörper, um sich vorn nach unten und aussen vom hinteren Linsenpole gabelig zu theilen, ohne die Linsenkapsel zu erreichen. In den übrigen Fällen war nur ein Theil des Kanals sichtbar in Gestalt eines kelch- oder glockenförmigen Anhängsels am Opticus. Das Gemeinschaftliche aller drei Fälle ist das

Digitized by Google

gleichzeitige Vorhandensein von chronischer Hyalitis oder Chorioiditis und Glaskörpertrübungen. B. schliesst, dass das Erscheinen des Glaskörperkanals bei der Spiegeluntersuchung in den meisten Fällen auf Rechnung dieser krankhaften Veränderungen zu setzen ist, dass aber ausserdem — weil der Kanal nicht immer bei diesen Erkrankungen sichtbar wird, oft nur zum Theil und weil meistens (bei 40 %) noch andere Bildungsfehler, Spaltbildung am Sehnerveneintritt u. s. w., im Augeninneren vorgefunden wurden — eine angeborene Prädisposition, wie Verdickung der Wand, vorhanden sein muss.

Hirschberg (29) beobachtete eine netzförmige Ausbreitung von Glaskörpergefässen, von der Papille ausgehend, welche er, da der Glaskörper durchsichtig geblieben war und die Retinalgefässe durchschimmern liess, für fötale ansieht. Eine gleichzeitig vorhandene Retinitis betrachtet H. als zufällige Complication.

Hersing (30) sah bei einem Mädchen mit Strab. converg. oc. dextri auf diesem Auge, welches nur Finger zählte, Persistenz der Arteria hyaloidea in Gestalt eines grauen Stranges, welcher am hinteren Linsenpol und an der Papille trichterförmig endigte.

Vassaux (31) beschreibt einen Fall von Persistenz der Arteria hyaloidea und der Pupillarmembran. Das Auge zeigte erhöhten intraocularen Druck und war auf die Diagnose Tumor hin enucleirt worden. Es fand sich hintere und vordere Polarkatarakt, vollständige Umkehrung der Processus ciliares nach hinten, Durchbruch der Zonula und Luxation der Linse nach vorn. Die Iris lag der Hinterfläche der Hornhaut an. Der Canalis hyaloideus ist nicht als eine Fortsetzung der Glashaut anzusehen, sondern als eine Lymphscheide der Arterie. Der Fall beweist, dass die Quelle des Humor aqueus nicht in der vorderen Kammer gesucht werden kann. Dagegen scheint derselbe dafür zu sprechen, dass der Humor aqueus aus dem Glaskörper komme und durch die Zonula hindurch filtrire.

Czermak (32) sah eine von der Papille aus in den Glaskörper hineinragende Gefässschlinge, welche er für einen Rest der Art. hyaloidea hält.

4. Retina. Chorioidea. Opticus.

1) *Ayres, S. E.*, Der Blutlauf in der Gegend des gelben Flecks. Arch. f. Augenheilk. XIII. 1. S. 29 und Arch. of Ophth. 1882. XI. S. 476.
2) *Lamhofer, A.*, Ueber den Venenpuls. Inaug.-Diss. Leipzig.
3) *Birnbacher, A.*, Ein Fall von Embolie der Arteria centralis retinae bei vorhandenen cilio-retinalen Gefässen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Juli—August.
4) *Adams, J. E.*, Two cases of embolism of the ophthalmic arteries leading to suppurating panophthalmitis in both eyes. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 27.
5) *Mauthner*, Ueber Embolie der Centralarterie der Netzhaut. Allg. Wien. med. Bl. VI. S. 258.

Digitized by Google

6) *Vossius,* Beiderseits Atrophia optici nach Embolie der Art. centralis retinae. Insufficienz der Valvula mitralis. L. Totale Amaurose. R. Amblyopie. Kl. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 298.
7) *Nuel,* Circulation rétinienne interrompue (intermittente) dans un cas d'embolie centrale de la rétine. Annal. de la société de méd. de Gand. Avril. Ann. d'Oc. p. 277.
8) *Vernon, B.,* Embolism of arteria centralis retinae. Med. Press. & Circ. Lond. XXXV. p. 314.
9) *Mackenzie, S.,* On a case of acute vascular disease with retinal haemorrhages. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 34.
10) *Virchow, H.,* Augengefässe der Ringelnatter. Sitzungsber. d. physikal. med. Gesellschaft Nr. 9 und 10.
11) *Spina, A.,* Untersuchungen des lebenden Bindegewebes. Wien. med. Jahrb. S. 329.
12) *Gillet de Grandmont,* De l'action des courants électriques continus appliqués au voisinage du cerveau et des résultats qu'ils produissent en particulier dans l'oeil. Recueil d'Ophth. p. 390 und 459.
13) *Swanzy,* Two cases of central amblyopia from exposure to the direct rays of the sun. Ophth. Rev. Lond. II. p. 142.
14) *Sulser, D.,* Vier Fälle von Retinaaffection durch directe Beobachtung der Eklipse vom 16. Mai 1882. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 129.
15) *Little, W. F.,* The effects of strong light upon the eye. Ophth. Rev. Lond. II. p. 196.
16) *Purtscher, O.,* Ein Fall von Augenaffection durch Blitzschlag. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 4. S. 195. (Starke Netzhauthyperämie.)
17) *Drummond,* Case of double optic atrophy with cerebral symptoms, the result gazing at the sun. Med. Press. & Circ. Lond. n. s. XXXVI. p. 67.
18) *Mackenzie, S.,* Microscopical specimens showing neuro-retinitis with large haemorrhagic extravasation into retina from a case of idiopathic (progressive pernicious) anaemia. Tr. Ophth. Soc. of the U. K. II. p. 40.
19) *Lussana,* Ambliopia ischemica da stasi venose abdominali. Gazz. med. ital. prov. ven. XXVI. No. 21.
20) *Chelchowsky, von F.,* Andauernde Compression der Halsgefässe, als Ursache einer recidivirenden Iridochorioiditis. Oesterr. Monatsschr. f. Thierh. Wien. VIII. S. 23.
21) *Edmunds, W.,* Case of suppurative panophthalmitis following ligature of common carotid artery. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 25.
22) *Horstmann,* Sehstörungen nach Blutverlust. Centralbl. f. klin. Med. Nr. 3.
23) *Hoffmann, F. W.,* Ein Fall von Amaurose nach Haematemesis. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 171.
24) *Ulrich,* Ein neuer ophthalmoskopischer Befund nach Blutverlust. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde. S. 183.
25) *Galezowski,* Des troubles visuels consécutifs a l'abus du tabac. Recueil d'Ophth. p. 677.
26) *Guelliot, C.,* De l'amaurose nicotinique, moyens de la distinguer de l'amaurose alcoloique. Gaz. méd. de l'Algérie. XXVIII. p. 27.
27) *Dreyer-Dufer,* De l'amblyopie tabacique. Gaz. méd. d'Algérie. Jan. et Fevr.
28) *Vossius,* Ein Fall von hochgradiger Intoxicationsamblyopie ohne centrales Skotom mit Ausgang in vollständige Heilung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 291.
29) *Buzzard,* On two cases of tobacco amblyopia. Lancet II. p. 52.

Digitized by Google

30) *David, H.*, Essai sur les altérations fonctionelles et organiques de l'appareil de la vision survenant sous l'influence combinée de l'alcool et du tabac. Thèse de Paris. 43 pp.
31) *Masselon*, Diagnostic de l'amblyopie nicotinique. Rev. clin. d'ocul. No. 10. p. 196.
32) *Oeller, J. N.*, Zur pathologischen Anatomie der Bleilähmung. Festschrift dem ärztl. Verein München zur Feier seines 50j. Jubiläums gewidmet von dessen Mitgliedern.
33) *Hirschberg, J.*, Ueber Bleiamblyopie. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 35.
34) *Pena*, Intoxicationsamblyopie, hervorgerufen durch Chinin. La Oftalmologia prática. Januar. rf. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 171.
35) *Diez, F.*, Caso de ambliopia toxica producida por el sulfato de quinina. Oftal. práct. Madrid. p. 13.
36) *Coundouris*, Le diabète dans ses rapports avec les lésions des membranes de l'oeil. Thèse de Paris.
37) *Gutmann, G.*, Beiträge zur diabetischen Erkrankung des Sehorgans. Centralbl. f. Augenheilk. October.
38) *Barth, H.*, Des accidents nerveux du diabéte sucrè. Union méd. No. 112.
39) *Nettleship*, Retinitis, with white patches, in both eyes of a man suffering from diabetes; cholestrine in vitreous of right eye, probably of two years' duration; embolism (? thrombosis) of retinal artery in left; history of „diabetes" in early life; death from gangrene of foot. Tr. Ophth. S. of the U. K. II. p. 51.
40) *Walter* et *Nettleship*, Central amblyopia in diabetes. Ophth. Soc. of Great Britain and Ireland, 14. decembr. 1882.
41) *Glascott, C. E.*, Two cases of amblyopia arising from sexual excess. Ophth. Rev. London. II. p. 101.
42) *Shields, C. M.*, The influence of affections of the genital organs in eye diseases. Atlantic med. Journ. Richmond. I. p. 77.
43) *Oppenheimer, H. S.*, Disturbances of ihe sexual organs in their relation to affections of the eye. Med. Rec. New-York. XXIV. p. 62.
44) *Metaxas*, Des troubles oculaires dans la grossesse et l'accouchement. Thèse de doctorat. Paris. 1882.
45) *Jones*, Albuminuric retinitis of pregnancy. Brit. med. Journ. I. p. 712.
46) *Pierson, G. S.*, Albuminuric retinitis of pregnancy. Brit. med. journ. 9. June. p. 1225.
47) *Yvert*, Cas rare de rétinite albuminurique unilatérale observée chez un malade n'ayant qu'un seul rein situé du même coté, et atteint de néphrite parenchymateuse (gros rein blanc). Recueil d'Ophth. p. 145.
48) *Fernandez, J. S.*, Ueber Erblindung beim gelben Fieber. Arch. f. Augenheilk. XII. S. 1.
49) *Galezowski*, La gotta e le malattie oculari di origine gottosa (Traduzione del Dotter Parisotti). Annali di Ottalm. XII. p. 199.
50) *Davis, J. D. S.*, Malarial amblyopia. Weekly M. Rev. Chicago. p. 373.
51) *Wahlfors, K. R.*, Ett fall of intermittens-amblyopie. Finska läkaresällsk. Handl. Bd. 24. No. 5 und 6.
52) *Dubelir, D.*, Ein Fall von Blindheit und Exophthalmus auf Malaria beruhend, geheilt durch Chinin. Med. Oboscenije. Mai.
53) *Zimmermann, Ch.*, A review of the theories of hemeralopie with a case of nightblindness from miasmatic influences, affecting children of the same family. Arch. of Ophth. XII. 2. p. 190.
54) *Rampoldi*, Retinite pigmentosa in 4 fratelli pellagrosi. Ann. di Ottalm. p. 268.
55) *Vossius*, Beiderseits Neuritis nach Erysipelas capitis et faciei. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 294.

Digitized by Google

56) *Mackenzie, S.*, The eye in cases of intracranial disease involving the medulla oblongata. Brit. med. Journ. March. 3. p. 408.
57) *Galezowsky*, De los affecciones oculares en sus relaciones con las enfermedalos del sistema nervioso. (Secciones recogidas y redactadas por Águidar Blanch.) Crón. méd. Valencia. 1880—83. VI. p. 275 u. Crón. oftal. Cádiz. XIII. p. 67.
58) *Talon*, Observation d'atrophie du nerf optique consécutive à des oreillons. Arch. de méd. de pharm. mil. Par. I. p. 103.
59) *Schmeichler, L.*, Die Augenstörungen bei Tabes dorsualis. Arch. f. Augenheilk. XII. 4. p. 451 und Arch. of Ophth. XII. p. 335.
60) *Goldsmith*, The early symptoms of general paralysis of the insane. Arch. of Med. X. 1. p. 47.
61) *Zacher*, Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie der progressiven Paralyse. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XIV. S. 463.
62) *Rieger, C.*, Ueber ein Symptom der progressiven Paralyse. Sitzungsber. d. physikal. med. Gesellsch. Nr. 9 und 10.
63) *Friedenwald*, Relation of eye and spinal diseases. Transact. of the med. and chirurg. faculty of Maryland. S. A. 13 p.
64) *Brodeur, A.*, Ataxie locomotrice progressive. Amaurose complète. Examen nécroscopique et microscopique. Société anatomique, seance du 7. avril 1882. Progrès méd. No. 3.
65) *Keersmaecker*, De l'atrophie axiale du nerf optique observée chez plusieurs membres d'une famille. Réc. d'Ophth. p. 193.
66) *Hock*, Beiträge zur Lehre von der Neuritis retrobulbaris. Wien. med. Blätter. S. 594.
67) *Rampoldi*, Amaurosi da atrofia ottica in 4 generazioni. Ann. di Ottalm. p. 169.
68) *Derselbe*, Osservazioni di atrofia progressiva dei nervi ottici. Ebend. p. 422.
69) *Angelucci, A.*, Sul rapporto dell' oculistica colla neuropatologia. Boll. d'ocul. Firenze. 1882—83. V. p. 269 und Gaz. med. di Roma. 1883. IX. p. 100 u. 109.
70) *Deutschmann, R.*, Grosshirnabscess mit doppelseitiger Stauungspapille; Meningitis basilaris und Perineuritis, sowie Neuritis interstitialis optica descendens. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX. 1. S. 292.
71) *Lawford, J. B.*, Case of double optic neuritis following purpura. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 86.
72) *Edmunds* and *Lawford, J. B.*, Remarks on the immediate causation of optic neuritis in cases of intracranial disease. Brit. med. Journ. I. p. 963.
73) *Rampoldi*, Neuro-papillite bilaterale da tumore intracranico — Morte e Autopsia. Ann. di Ottalm. XII. 5. p. 424.
74) *Jannin, Alph.*, Considérations sur une forme mal définie de stase papillaire aiguë. Paris. 49 pp.
75) *Ealez*, Exophthalmos and optic neuritis. Lancet. No. 11.
76) *Foucher*, Névrite optique et maladies cérebrales. Union méd. d. Canada. p. 337.
77) *Tay, W.*, Two cases of optic neuritis, without impairment of vision, after, injury to the head. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 66.
78) *Alexander*, Doppelseitige Papillitis bei Gehirnabscess. Deutsche med. Wochenschrift Nr. 23.
79) *Stintzing, R.*, Tumor cerebri; Amblyopie; Neuroretinitis, Hämorrhagien der Retina. Bayer. Aerztl. Int.-Bl. XXX.
80) *Silk*, Optic neuritis. Brit. med. Journ. II. p. 141.
81) *Zacher*, Doppelseitige Stauungspapille mit Perineutritis bei Hämatom der Dura mater. Neurolog. Centralbl. S. 125.
82) *Tuczek*, Zur Lehre vom Durhämatom. Wien. med. Blätter. S. 349.

Digitized by Google

83) *Winkling, C. W.*, A case of spasmodic paraplegia or lateral spinal sclerosis with optic neuritis. Brit. med. Journ. Decembre 1882. p. 452.
84) *Smith*, Persistenz dropping of fluid from the nostril, associated with atrophy of the optic nerves and other brain symptoms. Birming. med. rev. XII. p. 4.
85) *Nettleship*, Case of optic neuritis followed by dropping of fluid from the nostril. Ophth. Rev. Lond. II. p. 1.
86) *Ross, G.*, Syphiloma of the brain; hemiparesis and clonic spasms; choked disk; rapid improvement. Canada med. and surg. J. Montreal. XI. p. 487.
87) *Breitner*, Zur Casuistik der Hypophysistumoren. Virchow's Arch. f. path. Anat. XCIII. S. 367.
88) *Beck, B.*, Zur Casuistik der Hirntumoren. Virchow's Arch. f. path. Anat. 94. S. 369.
89) *Bennet, H.*, Notes on a case of cerebral tumour. Brain. p. 1.
90) *Derselbe*, Clinical lecture on a case of cerebral disease, probably a gross lesion of the brain; loss of sight, hearing, smell, teral convulsions; hemiplegia, etc.; ending in complete recovery. Lancet. I. p. 267.
91) *Huguenin*, Fall von Kleinhirntumor mit Stauungspapille. Centralbl. f. S. A. Nr. 22.
92) *Kestner*, Casuistischer Beitrag zu den Hirntumoren im Kindesalter. Jahrb. f. Kinderheilk. XX. S. 276.
93) *Vulpian*, Ein Fall von Hydatidencyste im Grosshirn. Gaz. des hôp. No. 26. (ref. Wien. med. Wochenschr. Nr. 13).
94) *Oliver, Th.*, Notes on twe cases of cerebellar disease. Journ. of Anat. and Physiol. XVII. 4. p. 484.
95) *Seymour, W.*, Tumour of cerebellum. Boston med. and surg. Journ. August. p. 80.
96) *Pfungen, v.*, Zur Casuistik der Gehirnabscesse bei Bronchiektasie mit purulenter Bronchitis. Wien. med. Blätter. Nr. 7.
97) *Kühn, A.*, 18 Monate alter Echinokokkus der Arachnoidea in der mittleren Schädelgrube bei chronischem Hydrocephalus internus. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 41.
98) *Schlampp*, Ein Fall von doppelseitiger Stauungspapille beim Hunde. Zeitschr. f. vergl. Aug. II. S. 120.
99) *Philipsen, H.*, Om nogle Synslidelser ved traumatisk Laesion af Kranieteller Ansigtet. (Ueber Sehstörungen bei Traumen des Schädels und des Auges.) Biblioth. f. Laeger. Kybenh. XIII. p. 585.
100) *Evetzky, E.*, Zur Casuistik der Sehstörungen in Folge traumatischer Schädelbeschädigungen. Med. Obosrenije. p. 374.
101) *Mc Hardy, M. M.*, Extensive, almost symmetrical, retinitis following a blow on back of head. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 54.
102) *Doutrelapont*, Beitrag zu den Schussverletzungen des Gehirns. Deutsch. Zeitschr. f. Chirurg. XVIII. 3. S. 393.
103) *Morian, R.*, Zur Casuistik der Kopfverletzungen. Zeitschr. f. Chirurg. XVIII. 4. S. 803.
104) *Guérmonprez*, Troubles nerveux consécutifs à une fracture du crâne. (Verletzung der Schädel- und Gesichtsknochen der linken Seite mit Erblindung des linken Auges, folgender Atrophia n. opt. und Taubheit des linken Ohres.) Gaz. des Hôp. Févr. 13.
105) *Hirschberg, J.*, Sehnervenleiden bei Schädelmissbildung. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Januar.
106) *Stintzing, R.*, Thrombose der Arteria basilaris und der Arteria fossae Sylvii sin., doppelseitige Paralyse. Aphasie. Bayer. Aerztl. Int.-Bl. XXX. S. 319.
107) *Cornwell, H.*, Four cases of eye disease following brain disease. J. Am. M. Ass. Chicago. I. p. 267.

Digitized by Google

108) *Vossius,* Fall beim Turnen auf die Tubera ischii mit nachfolgender fast vollständiger rechtsseitiger Amaurose. Später Hemiparesis sinistra. Augang in Atrophia optici dextra, mit theilweiser Wiederherstellung des Visus und Rückbildung der Hemiparese. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 284.

Ayres (1) zeichnet ein Bild von der Blutgefässvertheilung in der Umgebung des gelben Fleckes in seinem linken Auge. Er erhielt dasselbe entoptisch, indem er mit einem dicht vor das Auge gebrachten glattem goldenen Ringe oder silbernen Löffel das verwaschene Bild einer Lichtflamme in das Auge warf. Löffel oder Ring wurden hin- und her bewegt. Venen und Arterien waren nicht zu unterscheiden. Von oben liefen sieben, von unten fünf Gefässe auf die Macula zu und bildeten um dieselbe einen Anastomosenkranz. Die Gefässe verjüngen sich schnell. Der freie Raum ist so gross wie die Macula. In demselben waren unzählige Körner sichtbar. Die Fovea liegt im Auge etwas ab- und auswärts. Man kann die Retinagefässe auch zum Erscheinen bringen, wenn man einen scharfkantigen Gegenstand von der Seite her dem Rande der Pupille nähert oder im Dunkeln eine glühende Cigarre vor das Auge bringt. Auch die Bewegung des Blutstroms in den Capillaren kann man sehen, aber nicht sehr deutlich.

Lamhofer (2) vertheidigt die Ansicht von Coccius über die Entstehung des Venenpulses gegen diejenige von Donders und widerlegt die von Helfreich aufgestellte Theorie. Da das Auge eine elastische Kapsel ist, deren Füllungs- und Spannungsgrad in stetem Wechselverhältniss zu einander stehen, so muss eine Selbstregulirung eintreten, deren Zeichen der Venenpuls ist. Dem gesteigerten Zufluss muss ein gesteigerter Abfluss entsprechen. Der Inhalt der comprimirten Vene wird central entleert. Der rythmisch erfolgende Wechsel in Füllung und Entleerung dieser Venen ist der Venenpuls. In der Ohnmacht waren bei drei Patienten die Venen dunkelroth, ohne Pulsation, während später deutliche Pulsation sichtbar war.

Spina (11) brachte eine frisch präparirte Netzhaut von Rana esculenta in Humor aqueus und stellte auf eine künstlich geschlagene Falte ein. Er sah dann, was Stricker zuerst an der Hornhautgrundsubstanz beobachtet hatte, Structurveränderungen des kleinmaschigen Netzwerks, wie sie auch in der Glia des Gehirns sichtbar sind. Die Fädchen des Netzes schwellen unter den Augen des Beschauers an und ab, ziehen sich zu dünnen Bälkchen aus, welche mit Nachbarfäden anastomosiren u. s. w. Diese Veränderungen laufen an der Netzhaut etwas langsamer ab als an der Glia, auch scheint das Gewebe gegen elektrische Reizung weniger empfindlich.

Swanzy (13) fand an zwei Personen die mit freiem Auge den Venusdurchgang beobachtet hatten, positive centrale Scotome und bei

Digitized by Google

der einen rothe Verfärbung der Macula. Der letztere Fall besserte sich nicht.

Sulzer (14) beschreibt vier Fälle von Retinaaffection, welche durch directe Beobachtung einer Eklipse entstanden waren. Die Sehschärfe war herabgesetzt. Es bestanden positive Scotome anfänglich von der Grösse des Eklipsenbildes. Später wurden dieselben in einzelnen Fällen wahrscheinlich in Folge reactiver Entzündung noch grösser. Ophthalmoskopisch sah man in der Macula eine mattgelbe bis graue Scheibe etwa 2—3 mal so gross wie die normale Fovea, umgeben von einem dunklen Pigmentsaum. Einmal waren auch zwei kleine weisse Flecken vorhanden. Die Retinalgefässe waren stark gefüllt und geschlängelt und bis zur Macula zu verfolgen. In drei Fällen bildeten sich die Erscheinungen vollständig zurück, in einem erreichte die Sehschärfe nicht wieder die normale Höhe.

Horstmann (22) unterscheidet eine unmittelbar nach dem Blutverlust eintretende vorübergehende Sehstörung, welche auf der durch die Anämie hervorgerufenen Ischämie der Netzhaut beruht, und eine erst in 3—5, ja oft erst in 14 Tagen eintretende bleibende, welche meist in beiderseitige Amaurose übergeht. Letztere wird verursacht durch Sehnervenatrophie nach Neuritis des intraoculären oder retrobulbären Sehnervenabschnittes.

Hoffmann 23) beobachtete einen Fall, wo nach wiederholter Haematemesis fast vollständige Erblindung des einen Auges und Ausfall des halben Gesichtsfeldes auf dem anderen Auge eintrat. Die Papillen waren blass, die feineren Gefässe nicht mehr zu erkennen.

Ulrich (24) sah bei einer Anämischen, als dieselbe nach einer Magenblutung aus einer Ohnmacht erwachte, stark gefüllte Venen, die aber auf der Papille blasser erschienen und zahlreiche Blutungen längs den Venen. Er nimmt an, das der Blutdruck den Glaskörperdruck nicht habe compensiren können und dass infolge dessen die Venen auf der Papille comprimirt worden seien.

Hirschberg (33) beobachtete bei Bleivergiftung 1 mal transitorische Amaurose ohne Befund, 2 mal länger andauernde Amblyopie, im einen Falle mit centralem Scotom und einer temporalen Verfärbung der Papille, im anderen mit concentrischer Gesichtsfeldeinschränkung, 1 mal doppelseitige Papillitis mit Ausgang in Sehnervenatrophie, 1 mal diffuse Retinitis, welche mit halber Sehschärfe heilte, und 1 mal doppelseitige Retinitis mit Nierenerkrankung. Ein einheitliches pathognomisches Symptom existirt nicht.

Wahlfors (51) berichtet über eine Frau, welche an Wechselfieber erkrankte mit gleichzeitiger Augenentzündung und Abnahme der Sehschärfe. Als die Fieberanfälle aufhörten, verbesserte sich das Sehvermögen nicht und es stellten sich mehrmals täglich Anfälle von Lichtscheu

Digitized by Google

und Verdunkelung des Sehfeldes ein. Nach den 1/2 Stunde dauernden Anfällen betrug das Sehvermögen R 4/24 L 4/60. Chinin beseitigte die Anfälle. Das Sehvermögen hob sich auf R 4/6 L 4/18.

Rampoldi (54. 67. 68) beobachtete bei vier an Pellagra leidenden Brüdern Retinitis pigmentosa, in vier Generationen Atrophie des Sehnerven, welche sich meistens Mitte der 30er Lebensjahre entwickelte, bei drei Schwestern gesunder Eltern Buphthalmus congenitus.

Schmeichler (59) fand Tabes bei 40 Proc. der an beginnendem Sehnervenschwund Erkrankten. (Vf. schreibt die Verwerthung der Farbenwahrnehmung als Differenzmoment zwischen progredirender Totalatrophie und Partialatrophie Mauthner zu, dieselbe rührt bekanntlich von Ref. her.) Sch. konnte an zwei Kaninchen, denen der eine Halssympathicus sammt dem Ganglion cervicale sup. exstirpirt war, ebensowenig wie Schultén, weder unmittelbar, noch durch 2 1/2 Monate hindurch die geringste Veränderung am Augengrunde wahrnehmen. Sch. nimmt keine Abhängigkeit des Sehnervenschwundes von der Sclerose der Hinterstränge an, sondern betrachtet beides als Symptome einer allgemeinen Neigung zur Sclerose des Bindegewebes im Centralnervensystem.

Deutschmann (70) sah eine typische Stauungspapille bei Hirnabscess; längs des Opticus zeigte sich descendirende Neuritis und Perineuritis. Da Ventrikelhydrops nicht vorhanden war, stammte das den Scheidenraum ausdehnende Exsudat wahrscheinlich von der Perineuritis ab.

Alexander (78) beobachtete bei Gehirnabscess doppelseitige Papillitis. Die grau-röthlich getrübten Sehnerven sind geschwellt. Die Trübung setzt sich etwas in die umgebende Netzhaut fort, wo sie mit steil abfallendem Rande scharf aufhört. Die abnorm erweiterten Venen tauchen in die streifenförmige, mit Blutungen und grauen Degenerationsheerden durchsetzte Trübung unter, um an anderen Stellen wieder zu erscheinen. Es wurden nur noch Finger gezählt. Die Section ergab einen Abscess im rechten Stirnlappen, der seine Entstehung wahrscheinlich einem Embolus verdankte. Die Hirnventrikel waren erweitert, Sehnervenkreuzung und Sehnerven ödematös. A. nimmt an, dass auch hier der erhöhte Druck die Gehirnflüssigkeit in den intravaginalen Raum hineingepresst und so die Papillitis hervorgerufen habe, doch dürfte auch Neuritis descendens nicht ausgeschlossen sein. Als dasjenige einer typischen Stauungspapille ist das Bild nicht zu bezeichnen.

Huguenin (91) theilt einen Fall von Kleinhirntumor mit — Sitz im oberen Wurm — welcher ophthalmoskopisch das typische Bild des Papillarödems im Uebergange zur Neuroretinitis descendens und Erweiterung der Venen zeigte. H. erklärt den Befund durch den Verschluss der Piaräume an der Basis, welcher durch chronische Meningitis bewirkt wird, die H. bei allen Tumoren an der Basis fand.

Digitized by Google

5. Bulbusspannung. Glaukom. Malacie.

1) *Graser, E.*, Manometrische Untersuchungen über den intraocularen Druck und dessen Beeinflussung durch Atropin und Eserin. Inaug.-Diss. Erlangen. S. 34.
2) *Höltzke, H.*, Experimentelle Untersuchungen über den Druck in der Augenkammer. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX. 2. S. 1.
3) *Moura-Brazil*, La tension intra-oculaire dans les races blanche, métisse, noire et indigène. Annal. d'Ocul. T. 89. p. 150.
4) *Wagner, W.*, Einiges über Glaukom im Anschluss an einen Bericht über meine Erkrankung an Glaukom. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 2, S. 280.
5) *Ulrich, Rich.*, Demonstration mikroskopischer Präparate von normalen und pathologischen Irisgefässen bei Glaukom. Ophthalm. Sect. des 6. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Freiburg.
6) *Jacobson, J.*, Klinische Beiträge zur Lehre von Glaukom. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX. 9. S. 1. (Hauptsächlich gegen Mauthner gerichtete Kritik.)
7) *Del Monte*, Del glaucoma. Annali di Ottalm. XII. 5. p. 353. 6. 534.
8) *Derselbe*, Del glaucoma. Movimento Napoli. p. 143. 313 u. 534.
9) *Harris, N. W.*, Glaucoma. St. Louis Cour. Med. X. p. 314.
10) *Quaglino*, Sulla patogenia del glaucoma. — Conferenza Clinica. Annal. di Ottalm. S. 19.
11) *Gayet, A.*, Glaucome. Dictionn. encyclopèd. des sciences méd.
12) *Tiffany, F. B.*, Glaucoma. St. Louis med. and surg. Journ. XLV. p. 201.
13) *Curry, J. H.*, Glaucoma. Fort Wayne J. M. Sc. 1882—83. II. p. 139.
14) *Sinclair, J. G.*, Glaucoma; a clinical lecture. South. Pract., Nashville V. p. 149.
15) *Wolffberg, L.*, Zur Symptomatologie des chronischen Glaukoms. Inaug.-Diss. Königsberg.
16) *Fano*, Observations cliniques: glaucome. Journ. d'Oculist. p. 43.
17) *Derselbe*, Glaucôme aigu à droite; iridectomie; retour de la vision; début d'un glaucôme à gauche, deux jours après l'iridectomie faite à droite; instillation d'un collyre à l'ésérine à gauche; glaucôme enrayé de ce côté; retour des mêmes symptomes au bout de quelques jours; impuissance de l'ésérine; iridectomie; retour de la vision. Journ. d'Ocul. 1883. p. 43.
18) *Merill, C. S.*, Acute glaucoma in one eye following operation for chronic glaucoma in the other. Med. Ann. Albany. V. p. 1.
19) *Tweedy*, On some forms of increased hardness of the eyeball and their treatment by local applications of atropine, or of eserine, and other mydriatics or myotics. Practitioner. Lond. XXXI. p. 321.
20) *Culbertson*, A case illustrating the segmental feature of glaucoma. J. M. Ass. Chicago. I. p. 257.
21) *Badal*, Traitement du glaucome par l'arrachement du nerf nasal externe. Annal. d'Ocul. T. 90. p. 89.
22) *Derselbe*, De l'élongation du nerf nasal externe. Ebend. T. 89. p. 23 und Gaz. hebd. d. sc. méd. de Bordeaux. III. p. 76.
23) *Derselbe*, Leçons sur le traitement du glaucome par l'élongation (avec arrachement) du nerf nasal externe. Gaz. hebd. d. sc. méd. de Bordeaux. III. p. 147, 186, 221, 320.
24) *Amanieu*, De l'élongation et de l'arrachement des nerfs sensitifs de l'orbite, dans le traitement des douleurs ciliaires et particulièrement du glaucome. Thèse. Paris.
25) *Abadie, Ch.*, De l'élongation et de l'arrachement du nerf nasal. Annal. d'Ocul. T. 89. p. 234.
26) *Trousseau, A.*, De l'élongation du nerf nasal externe dans le traitement du glaucome. Thèse de Paris. 48 p.

Digitized by Google

27) *Chibret*, Mémoire sur un nouveau mode de traitement chirurgical du glaucome et la thérapigénie de l'affection. p. 95.
28) *Story, J. B.*, Report upon thirtytwo cases of high intraocular tension, in which sclerotomy was performed, in St. Mark's Ophthalmic Hospital. Dublin. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 128.
29) *Berger*, Ein Fall von chronisch-entzündlichem Glaukom mit gleichzeitig bestehender exsudativer Aderhautentzündung. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. April.
30) *Kramsztyk, Z.*, Die hinteren Synechien und das Glaukom. Przeglad lek. No. 15.
31) *Buzzard, T.*, Case of acute glaucoma treated by sulphate of eserine; recovery. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 97.
32) *Mules, P. H.*, Hereditary transmission of glaucoma. Ophth. Review. Febr.
33) *Smith*, On the use of eserine in glaucoma. Birmingh. med. Rev. XII. p. 123.
34) *Galezowsky*, De l'action comparative de l'ésérine et de la pilocarpine dans les affections oculaires. Rec. d'Ophth. p. 267.
35) *Snell*, Case of acute glaucoma caused by atropine and cured by eserine. Ophth. review. London 1882. I. p. 101.
36) *Dianoux*, De la malaxation de l'oeil après la sclérotomie. Arch. d'Ophth. p. 404.
37) *Bader, C.*, On sclerotomy. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 127.
38) *Ertaud*, De la malaxation de l'oeil après la sclérotomie dans le glaucome. Thèse de Paris.
39) *Wicherkiewicz*, Glaukomanfall unterm Druckverbande. Jahresbericht über die Wirksamkeit der Augenheilanstalt in Posen. IV. S. 50.
40) *Talko, J.*, Die hinteren Synechien und das Glaukom. Przeglad lek. No. 18.
41) *Galezowsky*, Du glaucome sympathique. Rec. d'Ophth. p. 217.
42) *Sulzer, D.*, Die Iridektomie bei primärem Glaukom. Inaug.-Diss.
43) *Nettleship, E.*, On sclerotomy. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 142.
44) *Svanzy*, On sclerotomy. Tr. Ophth. S. U. II. p. 115.
45) *Schmidt-Rimpler*, Ueber eine besondere Form der Ophthalmomalacie. Ber. d. XV. Vers. der ophth. Gesellsch. S. 169.
46) *Derby, H.*, Drei Fälle von Iridektomie bei Hydrophthalmus. Arch. f. Augenh. XIII. 1 S.
47) *Manz*, Ueber Hydrophthalmus congenitus. Ophthalm. Sect. d. 56. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Freiburg.
48) *Rampoldi*, Tre sorelle con buftalmo congenito. Ann. di Ottalm. XII. 5. S. ivi.

Aus der Abhandlung *Graser's* (1), welcher die Versuche zusammen mit Höltzke anstellte, ist noch Folgendes zu entnehmen. In fast allen Fällen bestehen kleine mit dem Herzschlag und etwas ausgiebigere mit der Athmung synchronische Schwankungen. Dieselben sind wahrscheinlich physiologischer Natur und beruhen auf der Summirung von vielen kleinen Schwankungen, die an einem einzelnen Gefässe mit dem Augenspiegel nicht mehr erkennbar sind. Atropin bewirkt eine Drucksteigerung von 10 mm, Eserin eine Erniedrigung von 12 mm Quecksilber. In einem Falle, wo rechts Eserin, links Atropin eingeträufelt war, erreichte der Druck im Atropinauge die Höhe von 40 mm, während er im Eserinauge nicht über 28 mm stieg. Unmittelbar nach der Einträuflung von

Digitized by Google

Eserin tritt eine geringe vorübergehende Drucksteigerung auf. Doch beobachtete G. auch ganz entgegengesetzte Vorgänge. Bei einem Thiere stieg auf dem Eserinauge der Druck allmählich auf 68, während derselbe auf dem anderen Auge, ohne Einträufluug, nicht über 38 mm hinausging. Die Anzahl der Versuche war 33. Vf. bemerkt selbst, dass das Resultat von vielen darunter zweifelhaft sei. Im Wesentlichen ist die Höhe des intraocularen Druckes abhängig von dem jeweiligen Blutdruck. Compression der Aorta abdominalis erhöht denselben um 5 bis 6 mm, Compression der gleichseitigen Carotis setzt ihn für kurze Zeit um 4—5 mm herab. Erweiterung der Pupille bedingt eine Steigerung, Verengerung eine Herabsetzung der Druckhöhe. Reizung des Sympathicus bewirkt Drucksteigerung bei offener Circulation in den Carotiden. Atropin erhöht den Druck. Eserin bedingt zunächst eine kurze Drucksteigerung, welcher eine Erniedrigung unter die Norm nachfolgt. Die vorübergehende Steigerung soll auf reflectorischem Wege von ciliaren Trigeminusreizungen herrühren.

Höltzke (2) hat zusammen mit Graser experimentelle Untersuchungen über den Druck in der Augenkammer angestellt. H. hat die Leber'sche Canüle etwas modificirt und benutzt ein Doppelmanometer, um zu verhüten, dass nichts aus dem Auge heraus oder in dasselbe eintritt. Wird im ersten Manometer die Quecksilberoberfläche verrückt, sobald die Verbindung mit der Augenkammer hergestellt ist, so kann mittelst des anderen Manometers der Gegendruck gemessen werden, welcher die Quecksilbersäulen in den Schenkeln des ersten Manometers wieder ins Gleichgewicht bringt. Zuerst wurde die Wirkung von Eserin und Atropin geprüft. Die Versuchsthiere, Katzen, waren chloroformirt. H. nimmt, wie es scheint, als bewiesen an, dass jede Erweiterung der Pupille eine Druckerhöhung, jede Verengerung eine Druckerniedrigung bewirkt und schliesst:

1. Eserin ist im Stande den Kammerdruck bedeutend zu erhöhen, aber die durch Eserin bewirkte Myose hebt diesen steigernden Einfluss nicht nur auf, sondern setzt den Druck noch unter den physiologischen Mittelwerth herab. Vf. nimmt also eine drucksteigernde Eserinwirkung an, welche dadurch nachweisbar wird, dass sie vorhanden sein kann, bevor die Pupillenverengerung eintritt, — und glaubt diese unmittelbar drucksteigernde Wirkung des Eserins, welcher dann die mittelbare, durch Pupillenverengerung vermittelte Verminderung entgegenwirkt, aus seinen Versuchen ableiten zu können.

2. Atropin hat sicher keine direct erhöhende Wirkung, wohl aber eine indirecte durch Pupillenerweiterung.

3. Im nicht vergifteten Auge (unter physiologischen Verhältnissen) steigt der Kammerdruck mit Erweiterung und sinkt mit Verengerung der Pupille. Die Berechtigung solcher Schlüsse aus den bisher mitge-

Digitized by Google

theilten Versuchsergebnissen erscheint noch etwas zweifelhaft. Vf. hat aus den Beobachtungen an 27 Thieren Mittel gezogen für den maximalen, mittleren und minimalen Druck und gelangt so zu folgenden Zahlen:

	Mittelzahlen		
	Maximum	Mittel	Minimum
Ohne Atropin oder Eserin			
Pupille verschieden	34,3	26,7	19,14
" weit	35,0	28,0	21,0
" eng	33,33	25,5	17,75
Mit Atropin			
Pupille verschieden			
" weit	35,2	28,8	22,4
" eng			
Mit Eserin			
Pupille verschieden	37,4		
" weit	42,25	29,25	21,14
" eng	32,5		

Bei der Reaction der Pupille auf Licht, welche in der Chloroformnarkose gering ist, waren die Schwankungen des Quecksilbers nicht bedeutend. Einmal nach vorher gemachter Sympathicusdurchschneidung betrugen sie jedoch bei wiederholten Versuchen 3—8 mm. Pulsschwankungen erreichen höchstens 2 mm und verschwinden, wenn der Druck unter 16 mm sinkt; die lebendige Kraft der Pulswelle ist gleich der Hebung von 0,13 grm Hg auf 1 mm Höhe. Athmungsschwankungen des Kammerdrucks betragen nur $^1/_2$ mm. Compression der Aorta bewirkt eine Steigerung von 6—10 mm. Im Glaskörper lässt sich dessen Consistenz halber der Druck nicht messen. Ein vorher iridektomirtes Auge zeigte keine Abweichungen. Durchschneidung des Sympathicus liess den Kammerdruck um 6 mm sinken, Reizung des centralen Endes erhöhte denselben um 3—6 mm ohne Ausnahme. Wurden die beiden äusseren Jugularvenen oder die Vena anonyma unterbunden, so stieg der Druck um 8 mm, sank aber innerhalb einer Minute auf normale Höhe. Reizung des Sympathicus bewirkte dann jedesmal eine Steigerung von 2—3 mm. Klemmte man aber ausserdem beide Carotiden zu, so sank der Druck um etwa 6 mm und Reizung des Sympathicus hatte keinen Erfolg mehr. Durch etwaige Contractur der äusseren glatten Musculatur in Folge der Sympathicusreizung scheint also kein Druck auf das Auge übertragen zu werden. Auch war Exophthalmus bei Sympathicusreizung nicht zu beobachten. Der Versuch zeigte die Abhängigkeit des Augendrucks vom Blutdruck in den Arterien und die schnelle Ausgleichung von Venenstauung, wenn die Störung in grösserer Entfernung vom Auge Platz greift.

Digitized by Google

Nach *Moura-Brazil* (3) soll bei der schwarzen Rasse der intraoculare Druck im physiologischen Zustande höher sein, als bei den Mischlingen und besonders bei den Weissen. Der erste Grad von Druckerhöhung bei den letzteren entspreche dem normalen Zustande bei den Schwarzen. Unter 7500 Kranken fand sich Glaukom bei

Weissen	Mischlingen	Negern
4 2/3 Proc.	6 1/2 Proc.	19 5/8 Proc.

Es scheint bei den Schwarzen eine Prädisposition zum Glaukom zu existiren. Das Gesichtsfeld ist bei den Negern sehr ausgedehnt und die Grüngrenze reicht ebenso weit wie die für Roth.

Nachdem *Wagner* (4) seit seinem 17. Jahre an bald rechts- bald linksseitigen Migräneanfällen, welche auf jede plötzliche Abkühlung des Kopfes und Halses einzutreten pflegten, gelitten, stellte sich im 41. Jahre der erste Glaukomanfall ein. Greisenbogen war seit Jahren vorhanden, das Kopfhaar seit dem 30. Lebensjahre ergraut. Die Migräne hatte den Charakter der spastischen Hemicranie und war von 15 Minuten andauerndem Flimmern im Auge der betreffenden Seite begleitet. So lange ein um den anderen Tag 1 Tropfen 1 proc. Eserinlösung eingeträufelt wurde, kehrte der Anfall nicht wieder. Unter seinen Augenkranken hatten 2,09 Proc. Glaukom und zwar 1,61 Proc. Christen und 2,57 Proc. Juden. W. glaubt, dass dies Verhältniss mit der Inzucht unter den Juden zusammenhängt. Dem Glaukomanfall geht immer längere Zeit ausgesprochene Trägheit der Pupille beim Lichtwechsel und beim Nahesehen voraus, meistens auch Ausdehnung der episcleralen Venen. Das Nebelsehen und die Farbenringe treten oft blitzschnell auf, können somit kaum immer von Trübung der Hornhaut herrühren. Bei W. traten Glaukomanfälle stets auf solche Veranlassungen hin ein, welche Congestionen zum Kopf bewirkten. So lange seine myotische Kraft noch zur Geltung kommt, bringt Eserin den Glaukomanfall sicher zum Schwinden und verhütet prophylactisch angewandt den Ausbruch eines solchen, letzteres schmerzlos, ersteres unter sehr heftigen Schmerzen, welche so lange andauern, bis die sichtbaren Contractionen der Pupille begonnen haben. Dagegen heilt Eserin das Glaukom nicht. W. glaubt nicht an Filtrationsnarbe und Sclerotomie, hält dagegen grosse Stücke auf eine peripherische, wenn auch schmale Iridektomie, der Hornhaut-Iriswinkel muss freigelegt werden. Nach der Iridektomie blieb sein Auge für die Folge verschont. Der vermehrte Lichteinfall in das iridektomirte Auge verursacht beim Uebergang aus heller Beleuchtung in einen dunkleren Raum Blendungserscheinungen.

Monte (7. 8) sieht als das Wesen des Glaukoms ein Lymphödem an, welches in zwei Unterarten zerfällt, nämlich ein L. anterior und posterior (Glaucoma simplex). In Folge des Lymphödems tritt ein chronischer entzündlicher Process in der Gegend der Lamina cribrosa

Digitized by Google

auf, welcher zu Erweichung derselben führt. Der normale Augendruck bewirkt dann die Excavation. Lymphstauung in der Chorioidea bewirkt die Prodromerscheinungen. Die Lymphstauung in der Iris und den Processus ciliares bewirkt Vorwärtsdrängen dieser Gebilde und die Verlöthung der Iris mit der Hornhaut. Die Erhöhung des intraocularen Drucks ist Folge der Lymphstauung im Gebiete der Uvea.

Quaglino (10) vergleicht das Glaukom mit dem Hydrops der serösen Höhlen, welche auch mit einem Irritationsstadium beginnen. Q. glaubt, dass der Glaskörper in glaukomatösen Augen dichter sei. Er schliesst, dass das Glaukom hervorgerufen werde durch eine irritative Secretion des vorderen Uvealabschnittes, besonders der Processus ciliares. Verminderte Elasticität der Sclerotica und der Arterienwände gehört zu den Vorbedingungen. Ausserdem ist es nothwendig, dass eine Obliteration der vorderen Ciliarvenen eintritt. Herzhypertrophie, Lungenemphysem u. s. w. vermehren den Augendruck. Den Verschluss des Fontana'schen Kanals hält Q. nicht für eine primäre Ursache des Glaukoms, sondern vielmehr für eine Folgeerscheinung, welche auf die Weise zu Stande kommt, das die Iris durch die Druckerhöhung im Glaskörperraum und die Schwellung der Ciliarfortsätze gegen die Hornhaut angedrängt werde. Dabei treten geringe entzündliche Processe auf, welche den Verschluss des Kanals und die Verklebung der Hornhaut mit der Iris zur Folge haben.

Badal (21. 22. 23) empfiehlt gegen Glaukom die Verlängerung oder besser noch die Ausreissung des Nervus nasalis externus. Die so behandelten Fälle hat er durch *Amanieu* (24) beschreiben lassen. *Abadie* (25) hat dasselbe Verfahren ausgeübt und seine Fälle durch *Trousseau* (26) ausführlicher veröffentlichen lassen. Badal nimmt an, dass die Ausreissung des Nerven auf vasomotorischem Wege Herabsetzung des Augendrucks bewirke. Sieht man das Wesen des Glaukoms in Hypersecretion, so werde eben diese Hypersecretion beseitigt, besteht dasselbe in Verhinderung genügenden Abflusses, so wird der Druck ebenfalls herabgesetzt durch Verminderung der Secretion. Gewöhnlich hat Ausreissen des Nasalis externus die gewünschte Wirkung. Tritt diese nicht ein, so muss man auch den Supraorbitalis oder Infraorbitalis ausreissen. Die Schmerzen sollen sofort verschwinden, der Druck meistens erst nach einigen Tagen abnehmen, die Sehschärfe sich gewöhnlich heben. Jedoch ist bisher die Operation nur an solchen Fällen gemacht worden, bei welchen die Sehschärfe schon Null oder sehr niedrig war. Abadie macht gleichzeitig mit der Ausreissung des Nerven häufig die Sclero- oder Iridektomie. Er veröffentlicht einen Fall, wo die Ausreissung des Nerven wirkte, nachdem Sclerotomie und Iridektomie eine bleibende Herabsetzung des Drucks nicht erzielt hatten. In einem anderen Falle trat aber auch nach der Ausreissung wieder Druckerhöhung ein.

Digitized by Google

Chibret (27) macht einen schrägen Einschnitt durch die Hornhaut, hält die Wunde drei Wochen lang offen und sucht eine Einlagerung der Descemeti'schen Membran in Form einer Perle zu erzielen.

Priestley Smith (33) glaubt, dass die antagonistischen Eigenschaften des Atropins und Eserins beim Glaukom auf ihrer Einwirkung auf die Irisbewegung beruhen, durch welche der Abfluss befördert oder erschwert wird. Eserin kann Hyperämie der Iris und Hämorrhagien erzeugen. *Galezowsky* (34) zieht als druckherabsetzendes Mittel Pilocarpin dem Eserin vor, weil es milder und günstiger wirke.

Galezowsky (41) sah von der Enucleation des zuerst an Glaukom erkrankten und atrophirten Auges einen guten Einfluss auf die später ebenfalls am anderen Auge auftretenden glaukomatösen Erscheinungen.

Schmidt-Rimpler (45) beobachtete einen Fall mit Ptosis, geringer Myosis Verkleinerung und verminderter Tension des linken Bulbus. Die Section ergab später stärkere Pigmentirung des linken Sympathicus mit Apoplexieen zwischen den Ganglienzellen; das Volumen wie das Gewicht des Auges, seiner Anhänge und des Orbitalfettes war vermindert.

In einem zweiten gleichen Falle fand sich im Thalamus und Corpus striatum ein Blutextravasat. Der Sympathicus konnte nicht herausgenommen werden. Vf. sah auch einen Fall mit leichter Ptosis und ausgesprochener Myosis. Es waren nur die oculopupillaren Fasern, nicht die trophischen gelähmt. Nach drei Jahren waren die Symptome verschwunden, Verkleinerung des Augapfels nicht eingetreten.

6. Zusammenhang beider Augen. Sympathische Ophthalmie.

1) *Webster Fox*, A case of inflammatory glaucoma absolutum, in which the eyeball was enucleated for the relief of sympathetic irritation. Med. Gaz. New-York. X. p. 469.
2) *Galezowsky*, Du glaucome sympathique. Rec. d'Ophth. p. 217.
3) *Webster Fox*, A case of serous iridochorioiditis supervening upon detachment of the retina, and causing sympathetic irritation of fellow-eye, enucleation. Planet. Neu-York. I. p. 78.
4) *Derselbe*, Wound of an eye by a missile from a crossgun; enucleation for sympathetic irritation; remarkable lesion in the iris; cystlike collection of fluid. Arch. Ophth. XII. p. 323.
5) *Gruson, A. E.*, Étude générale des ophthalmo-sympathies. Lille. 127 pp.
6) *Coleman, W. F.*, Sympathetic disease of the eye. Canada Lancet. Toronto 1882—83. XV. p. 198.
7) *Benson*, On the frequency of papillitis in sympathic ophthalmitis. Ophth. Rev. II. p. 136.
8) *Ayres, S. C.*, Sympathische Entzündung. Arch. f. Augenheilk. XII. S. 11.
9) *Rosmini, G.*, Intorno all oftalmia simpatica ed alla sua cura. Ann. di Ottal. XII. 2. p. 171.
10) *Emmerson*, Notes on sympathetic irritation. Planet. New-York. I. p. 78.
11) *Deutschmann*, Ueber experimentelle Erzeugung sympathischer Ophthalmie. II. Arch. f. Ophth. 4. S. 261.

Digitized by Google

12) *Bremer, E.*, Ein Fall von sympathischer Entzündung nach diffuser tuberculöser Entzündung des gesammten Uvealtractus im ersten Auge. Inaug.-Diss. Königsberg.
13) *Uhthoff, W.*, Seltener Befund an zwei Ciliarnerven bei Iridocyclitis traumatica mit sympathischer Iridochorioiditis des zweiten Auges. Arch. f. Ophth. 3. S. 187.
14) *Thompson*, A case of sympathetic disturbance of vision. Northwest. Lancet, St. Paul. III. p. 15.
15) *Brailey, W. A.*, A peculiar form of cyclitis, with microscopical specimens and drawings. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 64.
16) *Milles, J.*, Cases of recovery from mild sympathetic ophthalmia. Ophth. Soc. of Great Britain and Ireland. 10. Mai.
17) *Hull, J. M.*, Sympathetic inflammation (of the eye); its mode of transmission and its nature. Tr. Georgia M. Ass. 1882. Augusta. 1883. XXXIII. p. 149.
18) *Hock*, Iridocyclitis o. d. Iritis sympathica o. s. Enucleatio Iritis serosa o. s. Heilung. Wien. med. Blätter. S. 381.
19) *Bower, E. D.*, A case of sympathetic ophthalmitis setting in seventeen days after excision of the other eye. Brit. med. Journ. I. p. 1000.
20) *Dezallées*, Enucléation de l'oeil par crainte d'ophthalmie sympathique. Recueil d'Ophth. Juin.
21) *Diaz Rocafull*, Oftalmia sympática, consecutiva á una herida del globo del ojo. Crón. oftal. Cadiz. XIII. p. 157.
22) *Snell, S.*, Sympathetic Ophthalmia. Lancet. II. No. 3.
23) *Derselbe*, Iritis (?) sympathetic occurring thirthy-two days after enucleation of eye for accident. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 19.
24) *Snellen*, Sympathische Ophthalmie. 23. Jaarlijksh Verslag. Utrecht. 1882.
25) *Waldhauer, C.*, Ein Fall von sympathischer Ophthalmie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 387.
26) *Hartley*, Fragment of brass ten years in the eye; removal. Brit. med. Journ. II. p. 71.
27) *Knapp, H.*, Fremde Körper im Hintergrunde des Auges eingeheilt mit Erhaltung von gutem Sehvermögen. Arch. f. Augenheilk. XII. S. 303.
28) *Derselbe*, Ein 2 Jahre lang reizlos in der Cornea steckendes Stahlstückchen. Ebend. S. 313.
29) *Arlt, v.*, Ein Fremdkörper im Auge durch 18 Jahre. Allg. Wien. med. Ztg. 1882. S. 543.
30) *Chisolm*, Optico-ciliary nevrotomy, under the anaesthetic influence of the bromide of ethyl. Med. News. Phila. XLII. p. 95.
31) *Sabaterie*, De l'amputation du segment anterieur de l'oeil, comme traitement des accidents sympathiques oculaires. Thèse de doctorat. Paris.
32) *Gonella*, Contribuzione alle nevrotomia ottico-ciliare. Ann. di Ottalm. p. 340.
33) *White, J. A.*, Optico ciliary neurotomy. Tr. M. Soc. Virg. 13. sess. 1882. Richmond. 1883. III. T. 4. p. 460.
34) *Talko, J.*, Iridocyclitis geheilt mit Hülfe der Enervatio optico-ciliaris. 2 Fälle einer Verletzung des Ciliarkörpers, mit glücklichem Ausgang. Medycyna. T. XI.
35) *Noyes, H. D.*, Optico-ciliary neurotomy, or neurectomy, as a remedy for sympathetic ophthalmia. Tr. M. Soc. N. Y. Syracuse. 1882. p. 215.
36) *Little, W. S.*, Subjective traumatism of the eye; its importance when the question of sympathetic irritation or sympathetic ophthalmia arises. Tr. M. Soc. Penn. Phila. 1882. XIV. p. 163.
37) *Derselbe*, Several specimens of eyes enucleated on account of sympathetic irritation in the other eye, or for fear of its developing. Boston med. and surg. Journ. CVIII. p. 15 und Med. News. Phila. XLII. p. 52.

Digitized by Google

38) *Poncet,* Sympathische Ophthalmie nach Critchett's Amputation. Rec. d'Ophth. Févr.
39) *M'Keown,* Sympathische Ophthalmie. Br. med. J. 3. März.
40) *Gutmann, G.,* Eine sympathische Leidensgeschichte. Centralbl. f. Augenheilk. Febr. März.

Benson (7) hält die Papillitis für ein ständiges Symptom der sympathischen Augenentzündung und hat einen Fall gesehen, wo sie das einzige war.

Ayres, W. C. (8) beobachtete ausgesprochene sympathische Ophthalmie am rechten Auge, nachdem ein Jahr vorher das linke Auge wegen Cornealstaphylom und Panophthalmitis enucleirt worden war. Die Reizung ging vom Opticusstumpf aus. Nachdem dieser resecirt war, ging die sympathische Entzündung unter Anwendung von Atropin und warmen Ueberschlägen zurück. In einem zweiten Falle heilte die sympathische Entzündung unter gleicher Behandlung, nachdem das verletzte Auge (Glassplitter im Glaskörper) enucleirt war. Ein dritter Patient bekam nach einer Scleralruptur auf dem linken Auge deutliche sympathische Entzündung des rechten, Iridocyclitis, Synechien, Herabsetzung des Sehvermögens auf $^{20}/_{100}$. Auf diesem Auge war eine ausgesprochene Papillitis nachzuweisen. Die Papille war geschwollen und ödematös, die retinalen Gefässe durch Exsudation vorgewölbt. Unter derselben Behandlung wie oben stellte sich das Sehvermögen rechts nahezu vollkommen wieder her; alle Entzündungserscheinungen bildeten sich zurück. Links wurden Finger in 14′ gezählt.

Rosmini (9) meint, nicht jede sympathische Ophthalmie werde durch eine bösartige Entzündung des Uvealtractus bedingt, sondern man müsse auch an der Möglichkeit einer Uebertragung durch nervöse Reflexreizung festhalten, die übrigens auch ohne Vorhandensein eines Fremdkörpers durch spontane Erkrankung des ersten Auges veranlasst werden könne.

Deutschmann (11) injicirte beim Kaninchen 4 mal innerhalb 24 Tagen Sporen von Aspergillus fumigatus in den Glaskörper des einen Auges und erzielte jetzt auf dem anderen nicht blos eine Pupillitis, sondern auch eine Chorioiditis, eine Menge gelber prominenter Heerde, und Infiltration des Glaskörpers. Die mikroskopische Untersuchung zeigte Rundzelleninfiltration der Optici und ihrer Scheiden in der Gegend des Chiasmas, besonders der Pialscheide, am stärksten an beiden Papillen. Die entzündlichen Erscheinungen an den Leitungsbahnen sind schnell vorübergehende. Sie können rückgängig werden, der übergeleitete Krankheitsprocess breitet sich aber auf dem zweiten Auge weiter aus. Die injicirten Sporen scheinen anfänglich auszukeimen, wirken vielleicht aber nur chemisch, so dass mit rein chemischen Mitteln möglicherweise Gleiches zu erzielen ist. Ein erlöschender sympathischer Process kann

Digitized by Google

durch frische Nachschübe im erst erkrankten Auge wieder angefacht werden. Die Geschwindigkeit, mit der die Aderhautaffection am sympathisirten Auge sich ausbreitet, ist sehr gross.

Uhthoff (13) beschreibt an den Ciliarnerven im sympathisirenden Auge klumpige Gebilde verschiedener Grösse zwischen den übrigens normalen Nervenfasern.

Gonella (32) sah bei der Neurotomia optico-ciliaris niemals ein vollständiges Verlorengehen der Hornhautempfindlichkeit. Nur in dem Sector, wo die Conjunctivalwunde lag, wurde sie anästhetisch. Es muss im menschlichen Auge vordere Ciliaräste geben, die wahrscheinlich längs der Muskeln verlaufen. Die hinteren Ciliarnerven waren unzweifelhaft durchtrennt.

Gutmann (40) beschreibt einen in der Hirschberg'schen Klinik beobachteten Fall sympathischer Entzündung, wo man auf dem zweiten Auge statt des Sehnerveneintritts eine unregelmässig begrenzte grauweisse, bindegewebige Masse sah.

7. Vasomotorische und trophische Nerven.

1) *Scellingo, M.,* Due casi di cheratite neuro-paralitica osservati recentemente, mi danno occasione di parlare di questa forma gravissima di cheratite soi lappata in ambedue i casi conseguentemente alla paralisi del nervo del 7o paio (paralisi di Bell), e caratterizzata dall' assenza completa di fenomeni irritativi. Boll. d'ocul. Firenze. 1882—83. V. p. 136.
2) *Berger,* Paralysie de l'acoustique et du trijumeau. Recueil d'Ophth. p. 25.
3) *Müller, C. W.,* Zwei Fälle von Trigeminuslähmung. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XIV. S. 515.
4) *Klein, E.,* További adat az ophthalmia nevroparalyticahoz. Szemészet. Budapest. p. 31.
5) *Derselbe,* Észleletek za ophthalmia neuroparalyticáról két eset kapcsán. Ebend. p. 882.
6) *Derselbe,* Beitrag zur neuroparalytischen Ophthalmie. Wien. med. Presse. Nr. 50, 51 und 52.
7) *Arlt,* Ueber Keratitis neuroparalytica. Anzeig. d. k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. Nr. 16. S. 113.
8) *Mauthner,* Ueber Keratitis neuroparalytica. Anzeig. d. k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. Nr. 16. S. 114.
9) *Franke, B.,* Keratitis neuroparalytica, quae ad hominem pertinet. Inaug.-Diss. Berl.
10) *Kahler, O.,* Zur Lehre von der neuroparalytischen Keratitis. Prag. med. Wochenschr. Nr. 6 u. 8. S. 69.
11) *Magnus,* Ueber bandförmige Hornhauttrübung (Keratitis trophica). Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 45.
12) *Karewski, F.,* Ueber einen Fall von Trophoneurose im Bereiche des Nervus supraorbitalis. Berl. klin. Wochenschr. XX. S. 549.
13) *Denti,* Anestesia permanente della cornea e congiuntiva da causa centrale cerebrale, senza concomitanti alterazioni trofiche. Ann. di Ottalm. p. 572.
14) *Senator,* Linksseitige Trigeminusanästhesie mit Hornhautentzündung. Berl. kl. W. Nr. 14.

Digitized by Google

15) *Haab*, Ueber einige seltenere Entzündungsformen am Auge. Ges. d. A. in Zürich. Correspondenzbl. f. Schweiz. Aerzte. Nr. 10.
16) *Higgens, C.*, and *Nettleshipp, G.*, Case of morphoea in the region of the fifth nerve, with paralysis of the intra-ocular branches of the third. Lancet I. p. 867.
17) *Fonseca, da L.*, Zona ophthalmique; kératite neuro-paralytique, hypopyon, iritis plastique. Rev. clin. d'ocul. Bordeaux. IV. p. 9.
18) *Vidal*, Zona ophthalmique. Journ. de médic. et de chirurgie pratiques. Fevr. p. 63.
19) *Neumann*, Ueber einen Fall von Herpes iris der Conjunctiva, Mundschleimhaut und äusseren Haut. Wien. med. Presse. Nr. 11 u. Wiener med. Blätter. Nr. 11.
20) *Raullet, J.*, Étude sur la migraine ophthalmique. Le Mans. 58 pp.
21) *Galezowsky*, Quelques mots sur la migraine ophthalmique et sur sa valeur séméiologique. Rec. d'Ophth. p. 536.
22) *Féré*, Note sur un cas de migraine ophthalmique à accès répétés et suivis de mort. Revue de médec. No. 3.
23) *Mouchet*, Nevralgie du trijumeau, tic douloureux. Elongation du nerf dentaire inferieur droit. Soc. de Chirurgie. Fevr.
24) *Dumont, T.*, Ueber den Erfolg der Nervendehnung und Nervenresection bei Trigeminusneuralgien. Deutsch. Zeitschr. f. Chirurg. XIX. 1.
25) *Wicherkiewicz*, Eine seltene Form der Hornhautentzündung. Jahresber. ü. d. Wirksamk. d. Augenheilanstalt in Posen. 1882. IV. S. 54.
26) *Nevall, H. F.*, Internal reflexions in the eye. Proc. Roy. Soc. Lond. 1882—83. XXXIV. p. 473.
27) *Jacusiel*, Ein Fall von Encephalitis interstitialis diffusa mit consecutiver Keratitis duplex ulcerosa. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 7.
28) *Derselbe*, Schlusswort über den vorstehenden Fall. Ebend.
29) *Vossius*, Ein Fall beiderseitiger symmetrischer Cornealtrübung, entstanden nach einem epileptischen Anfall mit partieller Trigiminusanästhesie. Klin. Monatsbl. f. A. S. 227.
30) *Marie, G.*, Contribution à l'étude et au diagnostic des formes frustes de la maladie de Basedow. Thèse de doctorat. Paris, und Progrès med. No. 28.
31) *Pepper*, A clinical lecture of exophthalmic goître. New-York. med. Journ. No. 6.
32) *Hardy*, Goître exophthalmique. Clinique de l'Hôpital de la charité. Gaz. des Hôp. p. 433.
33) *Ballet*, De quelques troubles dépendant du systeme nerveux central observés chez les malades atteints de goître exophthalmique. Rev. de méd. No. 4.
34) *Benard, H.*, Contributions à l'étude du goître exophthalmique. Thèse de Paris. 1882.
35) *Daubresse, G. D.*, Du goître exophthalmique chez l'homme. Paris. 49 p.
36) *Legg, J. W.*, Note on the history of exophthalmic goître. St. Barthol. Hosp. Reports. XIII. p. 7.
37) *Stofella*, Ueber Morbus Basedowii. Wien. med. Wochenschr. Nr. 21, 22, 25 und 26.
38) *Sansom, A. E.*, Case of exophthalmos with none of the cardiac and thyroid phenomena of Graves disease. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—1882. p. 241.
39) *Payne, E.*, Exophthalmic goître. Cure. Lancet. No. 13.
40) *Fitzgerald, W. A.*, The theory of a central lesion in exophthalmic goitre. Dublin Journ. of med. science. March. p. 201.
41) *Brunton, J. L.*, Exophthalmique goître. Quain's dictionary of medicine. p. 473.

Digitized by Google

42) *Philipps, L.*, Exophthalmic goitre treated with duboisine. Brit. med. Journ. 5. Mai. p. 958.
43) *Slory, J. B.*, Those cases of exophthalmic goitre. Ophth. rev. London. II. p. 161.
44) *Wolff, Fr.*, Ueber doppelseitig fortschreitende Gesichtsatrophie. Virchow's Arch. f. path. Anat. 94. S. 393.
45) *Vernon*, Anisometropia with facial asymmetry. Med. Press. & Circ. London. XXXV. p. 315.
46) *Mendel, E.*, Ein Fall von halbseitiger Gesichtsatrophie. Neurol. Centralbl. II. S. 268.
47) *Nicati, W.*, Hemiatrophie faciale et paralysie du sympathique. Arch. d'Ophth. p. 423.
48) *Eperon*, Atrophie hémilatérale gauche de la face (trophoneurose faciale). Arch. d'Ophth. p. 193.

Berger (2) sah zwei Fälle von Lähmung des Nervus acusticus und des N. trigeminus mit Parese des N. facialis in Folge von Caries des Felsenbeins. Bei dem einen Kranken war die Hornhaut trotz aufgehobener Sensibilität intact bei dem anderen dagegen neuroparalytische Keratitis vorhanden.

In dem einen von *Müller's* (3) Fällen trat nach langjährigen Migräneanfällen bei einer Frau linksseitige Trigeminuslähmung mit Keratitis und Otitis neuroparalytica auf. Der Process schien mit den motorischen und trophischen Fasern zu beginnen. Der Sitz desselben ist am Ganglion Gasseri zu suchen. Während links die Augen- und Ohrenentzündung sich besserte, die Sensibilität aber nicht zurückkehrte, stellte sich rechts ebenfalls Keratitis neuroparalytica bei vollständig erhaltener Sensibilität der Haut und des Bulbus ein. Ausserdem bildeten sich trophische Geschwüre der äusseren Haut und der Schleimhaut am Nasenflügel. Der Lidschlag und die Sensibilität der Hornhaut waren intact. Auch für die rechtsseitige Affection sucht M. den Sitz im Ganglion. Wie die Krankheit an der symmetrischen Stelle rechts entstehen konnte, erklärt M. durch die Gefässanastomosen und die Ueberleitung des Entzündungsprocesses durch die Gefässe. Gleichzeitig bestand also rechts völlig normale Sensibilität und Ophthalmie, links umgekehrt vollständiger Verlust der Sensibilität und keine Ophthalmie. M. sieht darin einen Beweis, dass die Sensibilität gar keine oder doch nur eine nebensächliche Rolle bei der Keratitis spielt, und glaubt, dass allein die Existenz von trophischen Fasern solche Vorgänge möglich und verständlich macht.

Im Anschluss an einen Fall multipler Hirnnervenlähmung mit Keratitis neuroparalytica erklärt *Arlt* (7) es vorläufig noch für unmöglich, über diesen Process ein decidirtes Urtheil abzugeben. Auffallend sei dass die Geschwüre stets in der unteren Hälfte, wo die Lidbedeckung mangelhaft war, vorkommen, und dass die Geschwüre stets horizontal längliche, nie rundliche Gestalt hätten.

Digitized by Google

Mauthner (8) bemerkt, betreffend der Keratitis neuroparalytica, dass die Experimente an Kaninchen sich nicht mit den Verhältnissen beim Menschen decken, da bei letzteren der synchronische Lidschlag doch Fremdkörper entfernt, und da die Menschen nicht mit der gefühllos gemachten Stelle anstossen, wie dies die Kaninchen thun. Beim Menschen entsteht diese Erkrankung immer nur bei nicht völligem Schluss der Lidspalte. Eine rein neuroparalytische Entzündung bei gesunder Bulbärbeschaffenheit hält M. für zweifelhaft.

In einem der von *Franke* (9) beschriebenen Fälle trat die neuroparalytische Keratitis erst $2^1/_2$ Jahre nach der Anästhesie ein. Der Trigeminus hat Einfluss auf die Ernährung der Hornhaut.

O. Kahler (10): Ein vom Ganglion geniculi ausgehender Tumor hatte anfangs nur den rechten Facialis und Chorda ergriffen. Trotz des Lagophthalmos blieb die Hornhaut unter dem Schutzverband intact. Später trat völlige rechtsseitige Trigeminuslähmung auf und fast gleichzeitig am unteren Segment der Cornea ein Geschwür, welches schnell zur Phthisis bulbi führte. K. nimmt eine durch Wegfall der Innervation verminderte Widerstandsfähigkeit an, bestreitet aber auch nicht entschieden das Vorhandensein trophischer Nerven.

Magnus (11) schlägt für die bandförmige Hornhauttrübung, welche sich bei Augen findet, die in Folge schwerer Allgemeinerkrankung ganz oder theilweise erblindet sind, den Namen Keratitis trophica vor.

Denti (13) beobachtete über ein Jahr andauernde Anästhesie der Hornhaut des rechten Auges in Folge von Hirnläsion (wahrscheinlich Tumor) ohne neuroparalytische Keratitis und schliesst daraus, dass im Trigeminus eigentliche trophische Fasern existiren, welche im vorliegenden Falle nicht wie die sensiblen ausser Function gesetzt worden sind.

Senator (14) beschreibt einen Fall von Lähmung des linken Trigeminus. Auch die motorischen Fasern waren nicht ganz frei. Der Facialis war intact. Die Hornhautentzündung kann nicht als Folge der Austrocknung des Auges angesehen werden. Es handelte sich hier wahrscheinlich um eine isolirte Stammaffection an der Basis. Die trophischen Fasern des Auges entspringen möglicherweise nicht vom Ganglion Gasseri, da Hahn auch bei einem intrapontinen Herd und intactem Ganglion Keratitis sah.

Haab (15) hält es vorläufig für feststehend, dass die sympathische Augenentzündung nicht reflectorisch durch die Ciliarnerven angeregt wird. Bezüglich der Keratitis nach Trigeminuslähmung brachten eigene Untersuchungen an Kaninchenaugen, bei welchen Thieren der Trigeminus in der Schädelhöhle durchschnitten war, den Vf. zu der Ueberzeugung, dass die Anästhesie und der dadurch bedingte mangelhafte reinigende und schützende Lidschlag allein nicht die Schuld sein könne an der Keratitis. Die mikroskopische Untersuchung ergab als erstes Stadium der

Digitized by Google

Cornealerkrankung Absterben des Epithels und der obersten Schichten der Cornealsubstanz im centralen Bezirk der Hornhaut. Dieser Gewebsnekrose folgt Invasion von Mikrokken, welche in die Spaltlücken eindringen. Die Mykose führt zu ulcerösem Zerfall. Die Durchschneidung des Trigeminus zieht wahrscheinlich eine uns noch nicht näher bekannte Störung oder Aenderung der Flüssigkeitsströmungen im Auge nach sich. Dadurch wird die Hornhaut verletzbarer, so dass Vertrocknung und Trauma tiefer wirken als im Normalzustande. In Folge davon vergrössert sich auch die kleinste Mykose rasch, und wird die Reparation erschwert.

Vossius (29) beschreibt eine beiderseitige symmetrische Hornhauttrübung, welche nach einem epileptischen Anfall eingetreten war. Die Trübung nahm, beiderseits im unteren inneren Quadranten gelegen, etwa ein Sechstel der Hornhaut ein und bedeckte zum Theil die Pupillen. Sie war bläulich-weiss und nicht ganz gleichmässig dicht. Das Epithel über derselben war intact und spiegelnd. Im Bereich der Trübung bestand vollständige Anästhesie der Cornea, während im Uebrigen die Sensibilität nicht gestört war. Vf. nimmt beiderseitige Lähmung der sensiblen und trophischen Fasern des Trigeminus, wahrscheinlich centraler Ursache, an.

Stoffela (37) nimmt — entgegen der Anschauung von Benedikt, nach welcher die Prominenz des Bulbus beim Morbus Basedowii einzig zu Stande kommen soll durch die in Gefolge der activen Gefässerweiterung eintretende Schwellung und Hypertrophie des retrobulbären Fettgewebes — an, dass der Exophthalmus nur zum Theil hierdurch bedingt wird, zum Theil aber durch mehr oder weniger kräftige Contraction des am Grunde der Orbita gelegenen Müller'schen Muskels. Es befänden sich also nicht nur die vasomotorischen, sondern auch die oculopupillären Fasern des Sympathicus im Zustande der Reizung.

Eperon (48) sah bei einem 41jährigen Manne halbseitige Gesichtsatrophie links. Im neunten Lebensjahre hatte dieselbe begonnen, nachdem ein Tumor am linken Unterkieferwinkel sich innerhalb sechs Wochen gebildet und wieder zurückgebildet hatte. Das Auge der betreffenden Seite ist hypermetropisch, hat herabgesetzte Sehschärfe, eingeschränktes Gesichtsfeld und zeigt ophthalmoskopisch in der Macula Pigmentveränderungen. Vf. meint allgemein, ein H-Auge sei ein in der Entwicklung zurückgebliebenes. Daher seien auch Augen mit angeborener Amblyopie stets hypermetropisch.

II. Innerer Muskelapparat.

Accommodation. Pupillarbewegung. Myotica. Mydriatica.

1) *Mercanti*, Recherches sur le muscle ciliaire des reptiles. Arch. ital. d. Biol. IV. p. 197.

2) *Grünhagen, A.*, Die Nerven der Ciliarfortsätze des Kaninchens. Arch. f. mikr. Anatomie. XXII. S. 369.

Digitized by Google

3) *Hocquard* et *Alb. Masson*, Étude sur les rapports, la forme et le mode de suspension du cristallin à l'état physiologique. Arch. d'Opth. III. p. 97.
4) *Cohn*, Ein Modell des Accommodationsmechanismus. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. April.
5) *Javal*, Déformations cristalienne et cornéenne dans l'accomodation. Soc. de Biol. 2 Mens.
6) *Gire, J.*, Contribution à l'étude de certaines formes de persistance de la membrane papillaire simulant des synèchies d'origine pathologique. Thése de doctorat. Lyon.
7) *Pfalz, G.*, Ueber das Verhalten glatter Muskeln verschiedener Thiere gegen Temperaturdifferenzen und elektrische Reize. Inaug.-Diss. Königsberg. 1882.
8) *Luchsinger, B.*, Ueber die Wirkung von Kälte und Wärme auf die Iris der Frösche. Mitth. d. naturf. Gesellsch. in Bern. 1882. S. 74.
9) *Biernoth, J.*, Ueber die Irisbewegung einiger Kalt- und Warmblüter bei Erwärmung und Abkühlung. Inaug.-Diss. Königsberg.
10) *Bechterew*, Ueber den Verlauf der die Pupille verengenden Nervenfasern und über die Localisation eines Centrums für die Iris und Contraction der Augenmuskeln. Arch. f. d. ges. Phys. XXXI. S. 60.
11) *Derselbe*, Ueber die Localisation des Centrums der Pupillenbewegung. Mitgetheilt in der Sitz. d. Ges. d. russ. Aerzte in Petersburg. Wratsch. Nr. 15.
12) *Hensen, V.*, Bemerkungen zu dem Aufsatz von Bechterew. Ueber den Verlauf der die Pupille verengenden Nervenfasern im Gehirn. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. S. 309.
13) *Meynert*, Ueber functionelle Nervenkrankheiten. Anz. d. k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. Nr. 23. S. 158.
14) *Gowers*, Memoranda on eye symptoms in spinal disease. Med. Tim. and Gaz. I. p. 295.
15) *Derselbe*, Adress on eye symptoms in diseases of the spinal cord. Ebenda. p. 661.
16) *Stolzenburg, O.*, Ein Beitrag zur Lehre von der reflectorischen Pupillenstarre und der spinalen Myosis mit besonderer Rücksicht auf Lues. Inaug.-Diss. München.
17) *Buccola, G.*, Sul tempo della dilatazione reflessa della pupilla nella paralisi progressiva degli alienati ed in altre malattie dei centri nervosi. Priv. sper. di freniat. Reggio-Emilia. IX. p. 98.
18) *Moeli*, Bemerkungen zur Untersuchung der Pupillenreaction. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 6.
19) *Möbius, P. J.*, Notiz über das Verhalten der Pupille bei alten Leuten. Centralbl. f. Nervenheilk. Nr. 15.
20) *Hasner, v.*, Periodisch wiederkehrende Oculomotoriuslähmung. Prag. med. Wochenschr. Nr. 10; Wien. med. Presse und Wien. med. Wochenschr. Nr. 12.
21) *Wernicke, C.*, Ueber hemiopische Pupillenreaction. Fortschr. d. Med. I. S. 49.
22) *Derselbe*, Amaurose mit erhaltener Pupillenreaction bei einem Hirntumor. Ztschr. f. klin. Med. VI. S. 361.
23) *Landouzy*, De la dilatation pupillaire, sous l'influence du pincement de la peau, dans les affections méningo-encéphaliques de l'enfance. Gaz. des hôpit. Nr. 109.
24) *Kirmisson*, Paralysie unilatérale de l'accomodation avec mydriase. Semaine méd. Par. 1882. II. p. 193.
25) *Schmeichler, L.*, Die Augenstörungen bei Tabes dorsualis. Arch. f. Augenheilk. XII. 4. S. 451.
26) *Chavasse*, Myosis survenue après une blessure de la portion cervicale du grand sympathic. Journ. d'ocul. 1882. p. 226.

Digitized by Google

27) *Eales, H.*, Uniocular reflex iridoplegia, associated with necrosis of the orbital roof on the same side, and with double optic neuritis. Ophth. Rev. Lond. II. p. 225.
28) *Del Monte*, Midriasi e miosi. Movimento, Napoli 1882. IV. p. 429.
29) *Rampoldi*, Una nuova causa di midriasi. Ann. d'Ott. Bd. XI. p. 6.
30) *Dürr*, Die Refraction von 414 Schülern nach Anwendung von Homatropin. Arch. f. Ophth. 1. S. 103.
31) *Hinrichsen*, Accommodationskrampf bei Myopie. Inaug.-Diss. Kiel. 1882.
32) *Adams*, On cases of exceptionally high degrees of spasm of accommodation. Tr. Ophth. S. 1881—82. p. 180.
33) *Pereyra*, Spasmo acuto di accomodazione per nevralgia del trigemino. Boll. d'ocul. Firenze. 1882—83. V. p. 191.
34) *Kazaurow*, Ueber den Einfluss der Accommodation des Auges auf Veränderung der Grenzen des Gesichtsfeldes. Wratschl. Nr. 2.
35) *Uhthoff, J. C.*, On the action of very dilute solutions of eserine, and ther use in the treatment of weakness of the ciliary muscle. Brit. med. Journ. II. p. 5.
36) *Lavrand*, La pilocarpine, étude physiologique et thérapeutique. Gaz. des hôpit. ref. Recueil d'Ophth. p. 267.
37) *Galezowsky*, De l'action comparative de l'ésérine et de la pilocarpine dans les affections oculaires. Recueil d'Ophth. p. 617.
38) *Wiethe, Th.*, Ueber den Werth des Pilocarpins als eines Antidotes bei Atropinvergiftungen. Allg. Wien. med. Zeitung. S. 305.
39) *Rossbach, M.*, Neue Studien über den physiologischen Antagonismus der Gifte. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI.
40) *Jackson, E.*, Some practical points in the use of mydriatics. Phila. M. Times. XIII. p. 894.
41) *Derselbe*, A comparative study of the action of certain mydriatic alkaloids. Tr. M. Soc. Penn. Phila. 1882. XIV. p. 157.
42) *Venneman*, L'atropine. Action de l'Atropine sur les muscles lisses de l'oeil. Rev. méd. No. 4.
43) *Dyer, E.*, On the use of atropia in diseases of the eye. Tr. M. Soc. Penn. Phila. 1882. XIV. p. 253.
44) *Beck, D. de*, Atropine or eserine in corneal affections. Cincin. Lancet & Clinic. X. p. 333.
45) *Morano*, Degli effetti dell' eserina nella cheratite suppurativa. Ann. di Ottalm. p. 325.
46) *Tangemann, C. W.*, Hyoscinum hydrojodatum; the latest remedy in ophthalmic therapeutics; the active principle of hyosciamus; first introduced by Emmert of Berne. Cincin. Lancet & Clinic. n. s. X. p. 403.
47) *Andeer, J.*, Das Resorcin in seiner therapeutischen Verwendung bei den Sinnesorganen. St. Petersb. med. Wochenschr. VIII. S. 305.
48) *Schröder, W. v.*, Untersuchungen über die pharmakologische Gruppe des Morphins. (Lab. Strassburg.) Arch. f. exp. Path. VII. 1. u. 2. S. 120.
49) *Claussen*, Die Wirkungen des Hyoscinum hydrojodicum und hydrobromicum im Vergleich mit denen des Atropins und des Extr. hyoscyami. Diss. Kiel.

Nach *Mercanti* (1) ist bei den Reptilien die Form des Ciliarmuskels nicht so gleichmässig wie bei den Vögeln; doch haben sie wie diese gestreifte Muskelfasern, nur bei den Schlangen hat der Ciliarmuskel blos Ringfasern oder überhaupt keine gestreiften Fasern. Meistens ist bei

Digitized by Google

den Reptilien 1. ein Längsmuskel, entsprechend dem Brücke'schen, 2. ein Muskel, entsprechend dem Crampton'schen bei den Vögeln, 3. ein Ringmuskel, entsprechend dem Müller'schen bei den Säugethieren, vorhanden. Bei Lacerta viridis, Podarcis muralis, Platydactylus mauritanicus fand M. nur einen Längsmuskel, welcher zwischen Sclera und Chorioidea liegt, dessen beide Enden in der Chorioidea inseriren, der feste Punkt liegt vorn, wo die Chorioidea mit der Sclera verwachsen ist.

Grünhagen (2) konnte in den Ciliarfortsätzen des albinotischen Kaninchen eine Endigung des die Capillaren umspinnenden Nervenplexus an der Wand der letzteren selbst mit Sicherheit nicht wahrnehmen. G. glaubt in diesem Plexus multipolare Ganglienzellen gefunden zu haben. Die Nerven können nicht dem Halssympathicus entstammen, weil Exstirpation des oberen Halsganglion auch nach Wochen keine Degeneration bewirkt. Wahrscheinlich stammen sie aus dem Trigeminus, dessen Reizung nach Vf.'s Untersuchungen auf die Kammersecretion von Einfluss ist.

Hocquard und *Masson* (3) haben anatomische Untersuchungen über die Aufhängungsweise der Krystalllinse angestellt. Nach ihrer Meinung ist die Zonula nicht eine sich in zwei Blätter theilende Membran, sondern aus einzelnen Bändchen zusammengesetzt, welche zum Theil von der Hyaloidea, zum Theil von der Limitans interna und der Membrana basilaris der Pars ciliaris entspringen und zwischen Glaskörper und Pars ciliaris verlaufen. Dieselben werden durch den Glaskörper gegen die Processus ciliares und zwischen dieselben gedrückt und so in Spannung erhalten. Von der Spitze der Ciliarfortsätze strahlen sie fächerförmig gegen die Linse aus und inseriren sich in die vordere und hintere Kapselfläche, aber auch am äquatorialen Theile derselben. Die Vff. betonen ausdrücklich, dass die einzelnen Bänder nicht durch Zwischensubstanz zu einer Membran vereinigt sind, wie auf Querschnitten mit Sicherheit zu erkennen sei. Daher existiren am Linsenäquator auch nicht zwei Blätter, welche einen geschlossenen Kanal bilden könnten, die Bänder sind nicht einmal in zwei Ebenen angeordnet, sondern liegen in sehr verschiedenen Tiefen. Es reicht daher die vordere Kammer mit ihrem Humor aqueus bedeutend weiter. Man kann mit Leichtigkeit Injectionsmasse von der vorderen Kammer aus zwischen den Bändern hindurch bis zur Ora serrata treiben. Vff. bestreiten die Existenz einer Ringfaserschicht im Musculus ciliaris. Die als solche angesehene Partie entspreche dem intrascleroticalen Muskelbündel bei den Vögeln und diene dazu, die Linse mit ihren Aufhängebändern auch während der Accommodation zu fixiren, wenn die Zonula erschlafft ist.

Cohn (4) hat das Beetz'sche Modell des Accommodationsmechanismus so verändert, dass man Zonula und Accommodationsmuskel deutlich sieht und das Senken eines Hebels gleichzeitig sichtbar macht: 1. Erschlaffung

Digitized by Google

der Zonula, 2. Krümmung der vorderen und hinteren Linsenoberfläche, 3. Zusammenziehung des Accommodationsmuskels, 4. Spannung der Aderhaut nach vorn und 5. Vortreten des Pupillarrandes. — Das Modell, in 5maliger natürlicher Vergrösserung, zum Preise von 12 Mark, verfertigt der Opticus Heidrich in Breslau, Schweidnitzerstr. 27.

Bechterew (10. 11) kommt bezüglich des Verlaufes der die Pupille verengenden Nervenfasern im Gehirn und der Localisation eines Centrums für die Iris und die Contraction der Augenmuskeln auf Grund experimenteller Untersuchungen zu folgenden Schlüssen: 1. Weder im Tractus opticus, noch in dessen centraler Endigung in den Corp. genicul. und Corp. quadrigem. höherer Thiere und Corp. bigem. der Vögel sind reflectorische, der Verengerung der Pupille dienende Fasern vorhanden. 2. Diese treten hinter dem Chiasma in das die Höhle des dritten Ventrikels umlagernde Centralgrau, ziehen zu den Kernen der Oculomotorii und laufen in letzteren zur Peripherie zurück. 3. Während ihres Verlaufs im Centralgrau bleiben sie ungekreuzt. 4. Jedes Auge besitzt einen selbständigen Reflexbogen. 5. Eine Verbindung beider, welche den Reflex vom einen auf das andere Auge überträgt, besteht wahrscheinlich in Gestalt von Commissuralfasern zwischen den Oculomotoriuskernen. 6. Die Centren des pupillenverengernden Reflexes liegen wahrscheinlich in den Oculomotoriuskernen. 7. Am Boden des dritten Ventrikels sind keine Centren für die Bewegung der Augenmuskeln. 8. Zerstörung der semicirculären Kanäle oder der Oliven bewirkt ausser den allgemeinen Bewegungsstörungen eine analoge Stellungsveränderung der Augen. 9. Die Centren willkürlicher Augenwegung müssen in den Muskelkernen liegen, da nur die Zerstörung dieser stationäre Veränderungen in der Stellung der Augen zur Folge hat. 10. Die Localisation eines Accommodationscentrums am Boden des dritten Ventrikels ist nicht festgestellt. 11. Die erweiternde Einwirkung schmerzhafter Reize auf die Pupille wird nicht durch Sympathicusfasern vermittelt, sondern kommt selbständig durch Hemmung des Lichtreflexes zu Stande. 12. Die sogenannte reflectorische Pupillenstarre wird aller Wahrscheinlichkeit nach durch solche pathologische Processe bedingt, welche die Bahn des Lichtreflexes in ihrem Verlauf vom Chiasma zum Opticuskern unterbrechen. — Durchschneidung der Tractus, Zerstörung der hinteren Theile der Thalami oder der Vierhügel lässt die Pupillarreaction intact. Auch oberflächliche Zerstörung der Vierhügel beeinträchtigt die Pupillarreaction nicht, wenn die Oculomotoriuskerne unverletzt bleiben. Da Durchschneidung des Chiasmas und der Trichterregion des dritten Ventrikels in sagittaler Richtung die Reaction der Pupillen nicht verändert, dagegen Durchschneidung der Seitenwand des Ventrikels Erweiterung und Unbeweglichkeit der gleichseitigen Pupille hervorbringt, so folgt daraus, dass die reflectorischen Fasern am Boden des dritten Ventrikels ungekreuzt verlaufen. Es ge-

Digitized by Google

lingt bisweilen, die Commissuralfasern zwischen den beiden Oculomotoriuskernen zu zerstören, dann fällt der Reflex vom einen auf das andere Auge fort. — Ein schmerzhafter Reiz bringt keine stärkere Pupillenerweiterung hervor, als die, welche dem normalen Auge eigen ist, wenn kein Lichtreiz auf dasselbe einwirkt. — Wenn man am Hund, unmittelbar hinter den Vierhügeln einen tiefen Einschnitt macht, so reagiren die Pupillen nicht mehr auf schmerzhafte Reize, die auf die Peripherie des Körpers einwirken, während sie unter dem Einflusse des Lichtes sich regelmässig verengen. Der Schmerz kann daher seine Wirkung nicht durch den Sympathicus ausüben, sondern muss im Centrum hemmend auf den Lichtreflex einwirken. Nur durch diese Annahme erklärt sich, dass bei Kranken mit fehlendem Lichtreflex immer auch Unbeweglichkeit der Pupille gegen schmerzhafte Reize vorhanden ist.

Hensen (12) hebt irrthümlichen Angaben in dem Aufsatze von Bechterew gegenüber hervor, dass er und Völckers das Centrum der Bewegung für die willkürlichen Augenmuskeln nicht an den Boden des dritten Ventrikels, sondern in den Oculomotoriuskern am Boden des Aq. Sylvii verlegt haben. Das Iriscentrum haben H. u. V. ebenfalls nicht am Boden des dritten Ventrikels, sondern an der Rückwand desselben, d. h. an der vorderen Spitze des Oculomotoriuskernes angenommen. Ausserdem verwahrt H. sich gegen die in Betreff der Methode von Bechterew gemachten Ausstellungen.

Meynert (13) bezeichnet die Beobachtung der Pupille als eines der wichtigsten diagnostischen Hülfsmittel für die functionellen Nervenkrankheiten. Im Allgemeinen entsprechen sich Arterienenge und Pupillenweite, weil die subcorticalen Centren für beide im centralen Höhlengrau des Aquäductus und der Kammern in nächster Nachbarschaft liegen. Reizung der Rinde setzt Verengerung der Arterien (Abkühlung eines Gliedes) und zugleich Pupillenweite. Die gefässverengenden Affecte sind so energisch, dass die pupillenverengernde Wirkung des Lichtreizes überwältigt wird und das Flammenbild des Augenspiegels z. B. bei Kindern und Katzen Dilatation hervorruft. Im Schlafe verengert sich die Pupille trotz des mangelnden Lichtreizes, weil die vielfachen Erregungsquellen für die Erweiterung, Sinnesreize, tiefes Athmen, Muskelaction, wegfallen.

Gowers (14, 15) bespricht die Functionsstörungen der Iris und der anderen Augenmuskeln. Contraction des Ciliarmuskels auf Accomodation, des Sphincter iridis beim gleichen Act, Pupillenverengerung auf Lichtreiz und die Erweiterung auf Hautreiz, diese vier Wirkungen hängen von wenigstens drei Centren ab, welche wahrscheinlich in einer Linie neben dem Aquäduct unter dem vordersten Theil der Vierhügel liegen. Am häufigsten ist Lähmung der inneren Augenmuskeln bei Tabes. Jedes dieser Centren kann gesondert erkranken. Die Pupillensymptome treten

Digitized by Google

meistens schon vor Verlust des Kniephänomens auf. Wenn der Hautreflex fehlt, fehlt meistens, jedoch nicht immer auch der Lichtreflex.

Stolzenburg (16) beobachtete in vier Fällen reflectorische Pupillenstarre. Tabetische Erscheinungen fehlten. Die Starre ist also entweder kein der Tabes allein zukommendes Symptom oder sie kann als erstes Symptom derselben auftreten.

Moeli (18) [vergl. B. f. 1882, S. 101] bemerkte, dass bei manchen Individuen auch beim Zukneifen der Lider Pupillenverengerung eintritt. Die Dilatation fehlt selten bei paralytischen Kranken. Lichtreaction ist vorhanden. Im epileptischen Anfalle oder im Koma sind beide Reactionen gleichmässig beeinträchtigt. Bei hysterischer Hemianästhesie erfolgt Dilatation auch von unempfindlichen Hautpartien aus. Die Anästhesie hat ihren Sitz jenseits des Reflexbogens. Für den Dilatationsreflex kommt nicht die Rinde, sondern das Mittelhirn und die Medulla oblongata in Betracht.

Möbius (19) fand bei Greisen die Pupille durchschnittlich enger. Der vierte Theil der Untersuchten hatte starke Mysosis. Der frühste Termin, wo letztere als Alterserscheinung beobachtet wurde, war das 56. Lebensjahr. Coordinirt scheint eine Verengerung der Lidspalte und ein Zurücksinken des Bulbus zu sein. Gemeinsame Ursache ist vielleicht verringerte Innervation des Halssympathicus. Die Pupillenbeweglichkeit ist ebenfalls verringert, in drei Fällen bestand Starre. Die reflectorische Erweiterung auf Reize war meistens noch vorhanden, nur schienen stärkere Reize nöthig. Vf. erklärt dies aus allgemeiner Verminderung der Erregbarkeit. Die Trägheit der Pupille bei Beschattung rührt von Contractur des Sphincter oder senilen Veränderungen der Gefässe und Gewebe der Iris her.

Wernicke (22) berichtet über einen mit *Brieger* zusammen beobachteten Fall von centraler Amaurose. Ein 19jähriges Mädchen mit Hirntumor zeigte doppelseitige Stauungspapille, geringe Andeutungen linksseitiger Hemiparese, doppelseitige Anosmie und totale Amaurose, bei welcher die Pupillenreaction auf Licht doch vollkommen erhalten war. Dieses Umstandes wegen diagnosticirte W. einen doppelseitigen Tumor beider Occipitallappen. Die Section ergab einen einseitigen Tumor des rechten Schläfelappens mit anschliessender Erweichung des Marklagers des rechten Occipitallappens. Der linke Tractus war durch ein straffes Blutgefäss eingeschnürt. Die doppelseitige Reaction wurde schon durch die Intactheit des einen Tractus ermöglicht. Die Betheiligung des linken Tractus hätte man durch die hemiopische Pupillenreaction diagnosticiren können. Auf anfängliche Hemiopie war in dem Falle nicht untersucht worden. An der Einschnürungsstelle des Tractus fanden sich reichliche Körnchenzellen.

Schmeichler (25) beobachtete bei der Tabes: 1. Reflectorische Pu-

Digitized by Google

pillenstarre; 2. totale Pupillenstarre; 3. Myosis; 4. Ungleichheit der Pupillen. Mydriasis sah er nicht. Die spinale Myosis charakterisirt sich folgendermaassen: Die Pupille erweitert sich auf Atropin bis zu Mittelweite und braucht 4—5 Wochen, um sich wieder zu verengern. Pilocarpin bewirkt sehr rasche Verengerung. Die Pupillenungleichheit kommt am häufigsten vor (bisweilen aber auch bei normalen Individuen). Myotische Pupillen sind nicht immer reactionslos. Active Pupillenerweiterung tritt nach Schmeichler's Erfahrung bei Spinalirritation bei Berührung der hyperästhetischen Haut auf. An zwei Kaninchen, denen ein grosser Theil des einen Halssympathicus sammt dem Ganglion exstirpirt wurde, konnte Sch. weder in Beweglichkeit noch in der Grösse der Pupille an der operirten Seite eine Veränderung wahrnehmen. Dagegen fand er deutliche Erweiterung der Pupille bei Krankheiten des Sympathicus in Folge von Druck auf denselben. Die reflectorische Pupillenstarre hält Vf. nicht für erklärbar durch einen isolirten sclerosirenden Process im Reflexcentrum, während das ganze übrige Gehirn intact ist. Bei Schwerkranken (Pneumonie, Typhus) ohne meningeale Symptome beobachtet man Reactionslosigkeit der Pupille. Erholten sich die Patienten, so stellte sich die Pupillenbewegung auf Lichtreiz wieder her. Aehnlich ist es beim tiefen Schlaf. Dies ist so zu erklären, dass die Erregbarkeit des Centralnervensystems derartig herabgesetzt sei, dass der feinste aller Reflexe, der Pupillenreflex auf Licht seine Function eingebüsst hat. Auch beim Tabetischen ist eine Herabsetzung der Nervenerregbarkeit in Folge der Neigung zur allgemeinen bindegewebigen Sclerose anzunehmen. Dieselbe verursacht zwar keine groben Functionsstörungen, wohl aber setzt sie den Reflexmechanismus der Pupille, das feinste Aesthesiometer ausser Thätigkeit. Myosis ist häufig bei Tabes und Paralyse. Pupillen unter $2^1/_2$ mm sollen immer Verdacht auf ein spinales Leiden erwecken. Die Myose ist paralytischer, nicht spastischer Natur. Atropin erweitert nur auf 3—4 mm. Die Patienten behaupten meistens nach einer Atropineinträuflung besser zu sehen. Vf. hat oft gesehen, dass Pupillen, die bei dem von zwei Seiten einfallenden Tageslicht im Krankenzimmer sich reactionslos erwiesen, bei künstlicher Beleuchtung sich contrahirten.

Rampoldi (29) sah in 10 Fällen bei Sondirung des Thränenkanals starke Mydriasis auftreten, welche allmählich verschwand, nachdem man die Einführung der Sonde ausgesetzt hatte. Zweimal war die Pupille stark erweitert und unbeweglich, sonst reagirte sie, war aber weiter als auf der anderen Seite. Einmal trat auch ein epileptischer Anfall bei einem Mädchen ein, welches nicht an Epilepsie litt. R. führt die Erscheinung auf Reizung von Sympathicuszweigen zurück.

Dürr (30) beobachtete nach Anwendung einer 5proc. Homatropinlösung die ersten Spuren der Mydriasis schon nach 5 Minuten, das Maximum in 15—20 Minuten. Maximal erweitert blieb die Pupille 3—4

Digitized by Google

Stunden; nach 24—26 Stunden war sie wieder normal. Die Accommodationslähmung erfolgte gewöhnlich zwischen 30 und 40, seltener in 70 Minuten. Dieselbe ging so ziemlich parallel der Mydriasis. D. hat gefunden, dass im jugendlichen Alter stets auch bei Myopen eine latente Accommodation $= 1 - 1{,}33$ D. besteht, oder $= 1/20 - 1/29$ der totalen Accommodation.

Pereyra (33) beobachtete bei einer hysterischen Dame während eines Anfalles von Gesichtsschmerz einen Accommodationskrampf, welcher $M = 1/14$ vortäuschte, Atropin zeigte eine $H = 1/24$.

Nach *Schröder* (48) ist, wenn die Codeinvergiftung mit allmählich gesteigerter Dosis vorgenommen wird, die Pupille im narkotischen und im ersten Theil des tetanischen Stadiums eng, um dann bei anhaltenden Krämpfen sich zu erweitern. Die früheren Beobachter haben meist nicht auf den Grad der Vergiftung geachtet. Giebt man eine kleine, nur Narkose hervorrufende Dosis, so beobachtet man mittelweite oder enge Pupillen. Wählt man die Gabe so gross, dass das tetanische Stadium rasch und heftig sich entwickelt, dann tritt sofort Pupillendilatation ein. Codein sowie die anderen Opiumalkaloide wirken nur durch Vermittlung der Centralorgane, nicht (wie Atropin u. s. w.) direct auf die Pupille. Beim Morphin scheint die Myosis sich weiter in das tetanische Stadium zu erstrecken, als dies beim Codein der Fall ist, um dann erst in Mydriasis überzugehen. Die widersprechenden Angaben verschiedener Beobachter sind wahrscheinlich daraus zu erklären, dass die Vergiftungsstadien nicht beachtet wurden.

Nach *Claussen* (49) wirkt Extract. Hyoscyami genau wie Atropin. Hyoscin macht auch Mydriasis, hat schlafmachende Wirkung, weicht aber bezüglich des Einflusses auf Respiration und Herzthätigkeit von den beiden vorerwähnten ab.

III. Aeusserer Muskelapparat.

1) *Motais,* Contribution à l'étude de l'anatomie comparée des muscles de l'oeil et de la capsule de Ténon. Paris.

2) *Priestley Smith,* A model illustrating Conjugate Movements of the Eyes. Ophth. soc. Lancet II. p. 1092.

3) *Parinaud, H.,* Paralysie des mouvements associés des yeux. Arch. de Neurologie. Mars. p. 145.

4) *Thomson, G.,* Case of fracture of the skull, in which conjugate deviation of the eyes which has existed for four months, was removed by trephining. Brain. April. p. 99.

5) *De Vincentiis,* Contribuzione allo strabismo conjugato paralitico da tubercolo del nucleo del sesto pajo de' nervi cranici. Ann. di Ottal. p. 274.

6) *Quioc,* Mémoire sur la déviation conjugée des yeux et la rotation de la face dans les lésions bulbo-protubérantielles, à propos d'une tumeur de cette région. Mém. et compt.-rend. Soc. d. sc. méd. de Lyon. (1881.) 1882. XXI.

7) *Bull,* Two cases of ophthalmoplegia externa, associated with disease of the optic

Digitized by Google

nerves from brain tumour, with autopsy. New-York med. Journ. XXXVIII. p. 148.
8) *Lee, R.*, A case of paralysis of 3d nerve with cerebral symptoms. Ophth. Soc. of Great-Britain and Ireland. 11. janvier.
9) *Benson*, Paralysis of the ocular muscles after diphtheria. Lancet. No. 11.
10) *Picot*, Sur la paralysie du moteur oculaire commun. Gaz. hebd. d. s. méd. de Bordeaux. III. p. 184.
11) *Cayla*, Leçon de M. le prof., Picot sur la paralysie du moteurs oculaire commun. Gaz. hebd. d. sc. méd. April. No. 16. p. 184.
12) *Nothnagel*, Doppelseitige Lähmung des N. oculomotorius. Anz. d. k. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. Nr. 26.
13) *Fontan*, Paralysie simultanée des deux moteurs oculaires communs par nicotinisme. Rec. d'Ophth. p. 309.
14) *v. Hasner*, Periodisch wiederkehrende Oculomotoriuslähmung. Prag. med. W. Nr. 10.
15) *Henoch*, Vollständige rechtsseitige Oculomotoriuslähmung bei Tumor im rechten Pedunculus cerebri. Berl. med. Ges. 9. Mai 1883. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 35. S. 540.
16) *v. Bamberger*, Ein Fall von multipler halbseitiger Hirnnervenlähmung. Wien. med. Wochenschr. Nr. 5.
17) *v. Pfungen*, Ueber topische Begründung der Bewegungsstörungen in den Augenmuskeln. Wien. med. Blätter. Nr. 8.
18) *Senator, H.*, Zur Diagnostik der Heerderkrankungen in der Brücke und dem verlängerten Mark. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XIV. S. 643.
19) *Brodeur, A.*, Hemorrhagie cérébelleuse; chute sans perte de connaissance; vomissements; hémiplégie gauche avec contracture et ptosis du même côté; douleur occipitale bien localisée; sensibilité générale obtuse; coma; mort; vaste foyer hemorrhagique occupant tout l'hémisphére droit du cervelet. Bull. Soc. anat. de Par. 1882. p. 301.
20) *Denti*, Paralisi completa, periferica, traumatica del terzo paio dei nervi cranici di destra. Ann. di Ottal. p. 562.
21) *Schmeichler, L.*, Die Augenstörungen bei Tabes dorsualis. Arch. f. Augenheilk. XII. 4. S. 451.
22) *Buzzard*, On Ophthalmoplegia externa, in conjunction with Tabes dorsalis. Brain. V. p. 35.
23) *Drozda*, Neuropathologische Beiträge. Neue Folge. Wien. med. Presse. Nr. 37, 38, 39, 41, 42. (Isolirte Lähmung des oberen Lides weist auf eine Läsion in der Rinde.)
24) *Comte-Laganterie*, Contribution à l'étiologie de l'insufficance des muscles droits internes et externes des yeux. Thèse de Paris.
25) *Little, W. S.*, Condition of the eyes in strabismus due to optical defects. Phila. M. Times. XIII. p. 822.
26) *Roosa, D. B.*, The management of strabismus convergens. Planet. New-York. I. p. 33.
27) *Bucklin, C. A.*, Convergent squint cured by eserine. Med. Rec. New-York. XIII. p. 597.
28) *Panas*, Leçons sur le strabisme. Union méd. XXXV. p. 721, 759, 812, 821, 857.
29) Cases of nystagmus infantilis. Brit. med. journ. I. p. 1066.
30) *Schiff*, Ueber die Functionen des Kleinhirns. Arch. f. Phys. XXXII. 7. 8. S. 427.
31) *Lee, R.*, Cases of nystagmus infantilis. Lancet. Juni. p. 950.
32) *Derselbe*, Paralysis of the sixth nerve with choreiforme movements of the face. Ebend. No. 3.

Digitized by Google

33) *Bouchaud, J. K.*, Nystagmus horizontal unilatéral. Journ. d. scienc. méd. de Lille. IV. p. 791.
34) *Oglesby, R.*, Miners' nystagmus. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 243.
35) *Cuignet*, Vertige oculo-cérébral. Recueil d'Ophth. p. 325.
36) *Hughlings-Jackson*, Movements of the Eyes in ear disease. Ophth. soc. of the U. Kingd. Lancet I. p. 104.

Priestley Smith (2) hat einen Apparat construirt zur Demonstration der conjugirten Augenbewegungen. Die Augen sind durch Holzscheiben dargestellt, die Hirncentren durch Gewichte. Druck auf eines derselben bewirkt mittelst zweier Fäden Convergenz beider Augen, Druck auf ein anderes conjugirte Bewegung beider Augen nach rechts oder links u. s. w.

Parinaud (3) unterscheidet parallele und nicht parallele associirte Augenbewegungen; erstere sind hauptsächlich die nach rechts und links und die nach oben und unten; letztere die Convergenz- und Divergenzbewegungen. Störung der verticalen parallelen Bewegung trat bei einem an Polyurie und Schwindel leidenden Manne plötzlich auf. Die Augen konnten nicht nach oben und unten und nicht zur Convergenz bewegt werden, die Seitenbewegung war frei, ebenso die Lidhebung. Es bestand: Neigung nach links zu fallen; die Pupillen waren eng, etwas ungleich, Licht- und Accommodationsreflex fehlte; das Sehvermögen war gut, Diplopie bald gekreuzt, bald gleichseitig vorhanden. Während die Recti interni für die Convergenzbewegung gelähmt waren, führten sie die parallele Seitenbewegung aus. — In einem zweiten Falle bestand Lähmung der Convergenzbewegung und der Bewegung nach oben. — Störung der Convergenzbewegung beobachtete P. bei einem 37jährigen Manne mit Amblyopie, doppelseitiger Neuritis optica, linksseitigem Zittern und epileptiformen Anfällen. Die Accomodation war gelähmt. Die etwas engen Pupillen reagirten noch auf Licht, jedoch nicht mit der Accommodationsanstrengung. Es fand sich ein Sarkom an der Aussenseite des rechten Hirnstiels. Durch Compression waren in Mitleidenschaft gezogen die Corp. quadrig., genicul., der Aq. Sylv., der Process. cerebell. ad pontem. — Aufhebung der Convergenzbewegung zeigte sich weiter bei einem Falle von disseminirter Sclerose. Als eine vierte Form associirter Lähmung, aufgehobene Divergenzbewegung, betrachtet P. Fälle von wenig ausgeprägter Diplopie mit gleichbleibender Doppelbilderentfernung für alle Blickrichtungen. Das Centrum für die Augenaxenconvergenz, welches hierbei verletzt ist, soll sich im Kleinhirn, Wurm, befinden.

de Vicentiis (5) sah bei einem 13jährigen tuberculösen Mädchen ½ Jahr vor dem Tode Lähmung des rechten Rectus externus und linken Rectus internus. Die Sehschärfe war normal, Diplopie fehlte, der Kopf und die Augen waren beständig nach links gewendet, andere Lähmungen

Digitized by Google

fehlten. Es fand sich tuberculöse Infiltration des Abducenskernes, ein erbsengrosser käsiger Heerd am Boden des vierten Ventrikels im rechten Markhügel. Die Kerne des dritten Paares an der Sylvi'schen Wasserleitung zeigten makroskopisch keine Veränderungen. Mikroskopisch wurde nicht untersucht. Da eine Atrophie des linken Oculomotorius nicht nachgewiesen wurde, so ist durch diesen Fall der apodiktische Beweis dafür, dass der Nervenast, welcher den Rectus internus sinister innervirt, vom Kerne des sechsten Hirnnerven entspringe, noch nicht geliefert. Nur die Läsionen des Abducenskernes geben Veranlassung zur conjugirten Deviation, die mehr peripheren bewirken nur einseitige Lähmung des Rectus externus.

Hasner (14) behandelte ein 17jähriges gut entwickeltes Mädchen, welches seit dem 13. Jahre allmonatlich an einer Lähmung des linken oberen Augenlides leidet, welche mit Erbrechen und Kopfschmerzen beginnt und drei Tage anhält. Als im 15. Lebensjahre sich spärliche Menses einstellten, trat die Lidlähmung immer mit der Menstruation zusammen auf. Vf. sah später statt der Lidlähmung vollständige Oculomotoriuslähmung, die 3 Tage nach Beginn der Menstruation wieder verschwunden war bis auf die Mydriasis, welche noch längere Zeit bestehen blieb. Bisher wurden nur solche monoculare totale Oculomotoriuslähmungen bei plötzlicher Suppressio mensium beschrieben. Vf. nimmt in diesem Falle eine durch Hyperämie im Bereiche der Fossa Sylvii und des linken Pedunculus cerebri bewirkte Drucklähmung des Ursprungskernes des Oculomotorius an. Die Blutüberfüllung tritt in Abhängigkeit von der Menstruation periodisch auf.

Henoch (15) beobachtete einen Fall von Tremor der linksseitigen Körperhälfte und rechtsseitiger vollständiger Oculomotoriuslähmung. Es fand sich ein Tumor im rechten Pedunculus cerebri. Der Oculomotorius rechts war ein grauer dünner Faden. Die Lähmung des Oculomotorius ist als eine peripherische anzusehen. Der Druck auf denselben fand an der Stelle statt, wo er austrat.

v. Pfungen (17) schliesst: An drei Orten kann die Entzündung der Meningen einen lähmenden Einfluss auf die Bewegungen der Bulbi ausüben: 1. Als basales Exsudat im Sinne von Charles Bell. 2. Im Gehirnschlitze. Hier trifft die Läsion den Trochlearisstamm, die Nervenkerne, die Coordinationscentren und ihre Associationssysteme. 3. An der Gehirnrinde. Hier kann die Gesammtheit der einseitigen Bewegungsimpulse gehemmt werden. Hierdurch können auch nach dieser Seite gerichtete Bulbusbewegungen entweder geschwächt oder ganz gehemmt werden. Die Fälle unter zwei, deren Vf. mehrere mittheilt, beweisen das Vorhandensein der Associationscentren, da die associirten Bewegungen ausfallen, während jedes Auge einzeln in der betreffenden Richtung bewegt werden kann.

Digitized by Google

Senator (18) theilt einen Fall von conjugirter Abweichung der Augen nach rechts mit. Die Section ergab einen Erweichungsheerd in der linken Ponshälfte, welcher vom untersten Ende des Abducenskernes bis nicht ganz zum unteren Ende des Hypoglossuskernes reichte. Der linke Abducenskern war, wie es schien, intact, doch liess sich dies nicht mit Sicherheit feststellen. Die Nn. oculomotorii und abducentes waren nicht verändert. Bei dem Vorhandensein der associirten Lähmung der Seitwärtswendung der Augen in Folge einer Brückenaffection braucht der Kern des Abducens nicht betroffen zu sein. Die Ursache kann wahrscheinlich auch ihren Sitz centralwärts von demselben nach den Vierhügeln zu, also in der Willkürbahn, haben. In diesem Falle würde wahrscheinlich die Lähmung durch den Willensimpuls überwunden und die Augen über die Mittellinie bewegt werden können. Möglicherweise kann auch der Sitz der Affection in den Wurzelfasern des Abducens nahe dem Kern sein. In S.'s Falle konnte das von der Abducenslähmung nicht betroffene rechte Auge auch allein nicht und ebenso wenig beim Versuch der Convergenzstellung nach links über die Mittellinie gedreht werden, während in anderen Fällen diese Bewegung ausführbar war. Dass die isolirte Bewegung nicht gelingt, ist verständlich, da der Internus nur associirt innervirt wird und das Associationscentrum für die Bewegung beider Augen nach links gelähmt ist; dagegen ist schwer verständlich, weshalb die Bewegung bei der Convergenzstellung nicht erfolgt, denn das Associationscentrum für die Convergenzstellung liegt weiter nach vorn in der Gegend der Vierhügel, bis wohin der Heerd nicht reichte.

Das häufige Vorkommen von Augenmuskellähmungen bei der Tabes erklärt *Schmeichler* (21) durch die Annahme, dass der sclerosirende Process längs der Arteria vertebralis und deren Aesten fortkrieche, welche sowohl die Hinterstränge als auch die Stammganglien der Augenmuskeln versorgen. Die Augenmuskellähmungen entstehen allmählich und verschwinden langsam, selten verbleiben sie für das ganze Leben. Nach ihrem Verschwinden können sie wieder auftreten. Sie kommen bei keinem anderen Rückenmarksprocesse vor. Zuweilen wird bei Tabes Nystagmus beobachtet und zwar bei Bulbusbewegungen. Derselbe ist als Ataxie aufzufassen und verschieden von dem fortdauernden oscillirenden Nystagmus bei multipler Sclerose.

Nach *Schiff* (31) können Verletzung des unteren Dritttheils des Kleinhirns Nystagmus, Strabismus und Rollbewegungen veranlassen. Geht die traumatische Irradiation nicht über die Substanz des Kleinhirns hinaus, so erfolgt die Deviation nach der der verletzten Hemisphäre entgegengesetzten Seite, eine Hämorrhagie in den Kleinhirnschenkel selbst bewirkt stets Deviation nach der verletzten Seite. Der Strabismus bei Verletzung des Kleinhirns ist gewöhnlich einseitig und das

Digitized by Google

Auge der verletzten Seite ist im Nystagmus, so lange das Thier ruhig bleibt. Erfolgen aber energischere Bewegungen, so fängt auch das Auge der verletzten Seite an zu schielen. Die Richtung ist stets entgegengesetzt derjenigen nach Verletzung des Kleinhirnschenkels. Der Nystagmus ist das Innervationsschwanken zwischen den antagonistischen Muskeln.

Hughlings-Jackson (37) beobachtete einen Fall, welcher eine klinische Illustration der Cyon'schen Experimente bezüglich der halbcirkelförmigen Kanäle darstellte. Bei einer Frau, welche an langjähriger Otorrhoe litt, Anfälle von Gehörsschwindel und einen unstäten Gang hatte, bewirkte Druck auf den Tragus des rechten Ohres langsame Bewegung der Augen in der Horizontalen nach links. Darauf kehrten die Augen ruckweise nach rechts zurück. Die Gegenstände bewegten sich scheinbar nach derselben Seite. Dabei wurde die Frau schwindelig. Taubstumme werden durch Drehbewegung nicht leicht schwindelig und scheinen der Seekrankheit nicht unterworfen zu sein.

IV. Nervöser Sehapparat.

Netzhaut, Sehnerv und Sehcentren.

1) *Bellonci*, Contribuzione all' istiogensi ed istiologia dello strato molecolare interno della retina. Memoire dell' Academia delle scienze di Bologna. serie 4. t. III. fasc. 4.

2) *Derselbe*, Nuove richerche sulla struttura del ganglio ottico della squilla mantis. Mem. dell' Academ. delle scienze de Bologna. serie 4. t. III. fasc. 3.

3) *Ogneff, J.*, Ueber die moleculäre Schicht und die sog. reticuläre Substanz der Retina. Centralbl. f. d. med. Wissensch. Nr. 45.

4) *Waelchli, G.*, Zur Topographie der gefärbten Kugeln der Vogelnetzhaut. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 3. S. 205.

5) *Stricker*, Ueber die lichtempfindenden Apparate der Retina. Sitzg. d. k. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 30. März 1883. Wien. med. Presse. Nr. 14.

6) *Tafani, A.*, Andamento e terminazione del nervo ottico nella retina dei crocodilli (Champsa Lucius). Boll. d'ocul. Firenze. 1882—83. V. p. 318. 333. 1883—1884. VI. p. 14.

7) *Hoffmann, F. W.*, Zur vergleichenden Anatomie der Lamina cibrosa nervi optici und einiger angrenzenden Verhältnisse. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 2. S. 45.

8) *Munk, H.*, Ueber das Tapetum der Säugethiere. (Verh. der Berl. physiol. Gesellsch.) Arch. f. Anat. und Physiol. (Physiol. Abth.) 1. S. 125.

9) *Borysiekiewicz*, Stäbchenorgan der Retina. Anz. d. k. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. Nr. 23.

10) *Colasanti, G.*, Studj sulla retina delle scorpene. Bull. d. r. Acad. med. di Roma 1882. p. 344.

11) *Vossius, A.*, Beiträge zur Anatomie des N. opticus. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 4. S. 119.

12) *Bellonci*, Les lobes optiques des oiseaux. Arch. ital. d. Biol. IV. p. 21.

13) *Onody*, Ueber eine sympathische Verbindung mit dem Nervus opticus. Oroosi Hetilap. (Ref. im Centralbl. für die med. Wiss. 1883. S. 354.)

Digitized by Google

14) *Bechterew*, Die Bedeutung der Trichterregion des dritten Ventrikels für die Erhaltung des Körpergleichgewichts. Petersb. m. W. S. 1882. Nr. 12.
15) *Derselbe*, Zur Physiologie des Körpergleichgewichts. Arch. f. Phys. XXXI. 9. 10. S. 479.
16) *Munk*, Ueber die centralen Organe für das Sehen und Hören bei den Wirbelthieren. Sitzungsber. d. k. preuss. Acad. d. Wiss. Berlin XXXIV.
17) *Luys, A.*, L'étude de la physiologique et de la pathologique de couches optiques. L'Encéphale. II. p. 3.
18) *v. Monakow*, Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Beziehungen der sog. Sehsphäre zu den infracorticalen Opticuscentren und zum Nervus opticus. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XIV. S. 699.
19) *Ranney, L.*, The internal capsule of the cerebrum and the diagnosis of lesions affecting it. Arch. of med. X. p. 1.
20) *Derselbe*, The corpora quadrigemina, with remarks concerning the diagnosis and localization of lesions affecting sight. New-York. 33 pp.
21) *Bechterew*, Experimentaluntersuchung über die Kreuzung der Sehnervenfasern im Chiasma nervorum opticorum. Klinitscheskaja Gazeta. Nr. 2 u. 3 und Neurologisches Centralbl. S. 53.
22) *Derselbe*, Experimentelle Ergebnisse über den Verlauf der Sehnervenfasern und ihrer Bahn von den Kniehöckern an den Vierhügeln. Neurolog. Centralbl. Nr. 12.
23) *Derselbe*, Ueber die Function der Sehhügel. Wratsch. Nr. 4 u. 5. Neurolog. Centralbl.
24) *Deutschmann*, Zur Semidekussation im Chiasma nerv. optic. des Menschen. Arch. f. Ophth. S. 323.
25) *Burdach, F.*, Zur Faserkreuzung im Chiasma und in den Tractus nervorum opticorum. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 3. S. 135.
26) *Benedikt, M.*, Zur Lehre von der Localisation der Gehirnfunctionen. Wien.
27) *Webber, S. G.*, Ocular symptoms as localizing symptoms. Boston med. and surg. Journ. CVIII. p. 217.
28) *Vetter, A.*, Ueber die sensorielle Function des Grosshirns nach den neueren Experimenten und den klinischen Beobachtungen beim Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXX. S. 469.
29) *Wilbrand*, Ophthalmiatrische Beiträge zur Diagnostik der Gehirnkrankheiten. Wiesbaden. 1884. 100 S.
30) *Nieden*, Zur Lage des Sehcentrums beim Menschen. Bericht d. XV. Vers. d. ophth. Gesellsch. S. 4.
31) *Derselbe*, Contributions to the study of the relations between cerebral and ocular disease. Arch. of Ophth. XII. p. 365.
32) *Derselbe*, Ocular lesions after injuries of the brain and spinal marrow. Ebend. p. 387.
33) *Derselbe*, Ein Fall von einseitiger temporaler Hemianopsie des rechten Auges nach Trepanation des linken Hinterhauptbeins. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 3. S. 143.
34) *Derselbe*, Nachschrift zu dem in 3. Abth. des XXIX. Bds. dess. Archivs mitgetheilten Falle von temporaler Hemianopsie. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 4. S. 271.
35) *Grasset, J.*, De l'amblyopie croisée et de l'hémaniopsie dans les lésions cérebrales. Recueil d'Ophth. p. 129.
36) *Linnell, E. H.*, Ein Fall von binocularer Hemianopsia sinistra, mit einem Bericht über Autopsie und mikroskopische Untersuchung. Arch. f. Augenheilk. XII. 2. S. 183. (Bluterguss in den Ganglien.)

Digitized by Google

37) *Mc Bride, F. A.*, A case of verbal blindness with right lateral hemianopsia. Am. Journ. Neurol. et Psychiat. New-York. II. p. 511.
38) *Sharkey*, On a case of homonymous hemianopia, probably due to a cortical lesion. Lancet II. p. 689.
39) *Williams*, Hemiopia. Louis med. and surg. Journ. XLIV. p. 248.
40) *Rosenbach, P.*, Zur Casuistik der Hemianopsie. Petersb. med. Wochenschr. Nr. 12.
41) *Fany, L.*, A case of right-sided hemianopia and neuro-retinitis, caused by a gliosarcoma in the left-occipital lobe. Arch. of Ophth. XII. p. 326.
42) *Putzel, L.*, Hemianaesthesia and hemiopia in cerebral syphilis. Med. Rec. New-York. XXIII. p. 452.
43) *Armaignac, H.*, Aphasie complète; hémiplégie et hémiopie droites; agraphie pendant six moix. — Guérison de la paralysie; retour de la parole; persistance de l'hémiopie, de l'agraphie et de la cécité des mots. Recueil d'Ophth. p. 625 und Rev. clin. d'ocul. Bordeaux. IV. p. 97.
44) *Lang, W.* and *Fitzgerald, W. A.*, A case of homonymous hemianopia with paralysis of upward and downward movements of both eyes; rapid recovery leaving homonymos insular scotomata. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 230.
45) *Nettleship, E.*, Case of homonymous hemianopia. Brit. med. Journ. II. p. 778.
46) *Hjort, Bull, Engelskjön*, Hemianopie. Norsk. Mag. f. Läg. R. 12. Bd. 3. Forh. P. 276, 303, 313, 324.
47) *Dreschfeld*, A further contribution on the course of the optic nerve fibres in the Brain. Brain 5. S. 119. (Linksseit. Hemianopsie, Blutextravasat in den Hirnganglien.)
48) *Kowalewsky*, Veränderung des Orbitallappens bei chronisch Blinden. Arch. d. Psych., Neurol. und ges. Psych.-Path. Nr. 1. (Russ.) Centralbl. f. A. S. 394.
49) *Zacher*, Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie der progressiven Paralyse. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XIV. S. 463.
50) *Herschel*, Ueber Hemianopsia nasalis. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 16.
51) *Gnauch*, Ein Fall von Hemianopsia heteronyma lateralis. Neurolg. Centralbl. Nr. 9.
52) *Wilks, S.*, On hemianaesthesia. Guy's Hosp. Reports. XLI. p. 147.
53) *Strassmann, Fr.*, Partielle Empfindungslähmung bei Streifenhügelläsion. Zeitschr. f. klin. Med. S. 80.
54) *Snell*, Amaurosis fugax. Ophth. Rev. Lond. 1882. I. p. 400.
55) *Berlin*, Ueber Dyslexie. Württemb. Med. Corr.-Bl. Nr. 27.
56) *Heilly, E. D.* et *Chantemesse, A.*, Note sur un cas de cécité et de surdité verbales. 8°. 11 p. 4 fig. Paris.
57) *Ballet, G.* et *Chauffard*, Discussion sur un cas de cécité et surdité verbales présenté par M. M. d'Heilly et Chantemesse. Progrès méd. p. 266.
58) *Magnan*, Aphasie; cécité des mots ou cécité psychique; en avant, lacunes multiples au niveau du pied de la troisième circonvolution frontale gauche; en arrière, vaste foyer de ramollissement comprenant la région du pli courbe. Compt. rend. Soc. de biol. 7. s. IV. p. 319.
59) *Derselbe*, Aphasie; surdité des mots ou surdite psychique; en avant ramollissement à l'éxtrémité postérieure de la deuxième et troisième frontales, avec sclérose diffuse autour du foyer et atrophie de la troisième frontale; en arrière, ramollissement comprenant les premières et deuxièmes temporales. Ebend. p. 351.
60) *Vigouroux*, Amaurose hystérique développée sans l'influence d'une impression morale et guérie en quarante-huit heures. Paris médical. 1882. No. 43.

Digitized by Google

61) *Wadsworth, O. F.*, Some cases of hysterical affection of vision. Boston med. and surg. Journ. CIX. p. 368.

62) *Rusconi*, Studi clinici di metalloscopia e xyloscopia in un caso di emianestesia ed annostenda isterica con ambliopia ed acromatopsia; guarigione rapida col bagno eletrostatico. Gazzett. medic. italian. and Lombard. Nr. 11, 12, 13, 14 u. 16.

Wälchli (4) untersuchte die Vertheilung der farbigen Kugeln beim Finken, bei der Taube und beim Hahn. Er unterscheidet vier Typen farbiger Kugeln: 1. Rothe, die in der ganzen Retina vorkommen; 2. orangene, beim Hahn mehr gelb, gleichfalls überall in der Retina; 3. gelblichgrüne, grosse Kugeln, nur in der Peripherie; 4. farblose und schwachgefärbte, meist sehr klein, überall in der Retina. Beim Hahn fallen in diese Gruppe bläuliche, blaugrünliche und farblose, mit wechselndem Durchmesser, doch meistens sehr klein. In der Macula reihen sich kleine rothe, orangene, intensiv gelblichgrüne und ungefärbte Kügelchen, in einer Schicht liegend dicht aneinander. Die gelblichgrünen überwiegen hier und sind intensiver als in der Peripherie. Vielleicht liegt hierin eine Analogie mit dem gelben Fleck beim Menschen. In der Peripherie stehen die Kugeln viermal weniger dicht und sind grösser; es finden sich verhältnissmässig mehr grüne und ausserdem kleine blassbläuliche, blassgrünliche und farblose. Die grossen grünen Kugeln lassen Blau durch, ungeschwächt bis F ½ G. Als „rothes Feld" bezeichnet W. eine Stelle, welche besonders bei der Taube hervortritt. Sie liegt im hinteren oberen Quadranten, der Spitze des Pecten gegenüber und hat die Form einer Ellipse mit horizontaler langer Axe. Im Auge einer jungen Taube, dessen Aequatorialdurchmesser 15 mm betrug, mass der längere Durchmesser 9 mm, der kürzere 7 mm. Diese Stelle dient zum Sehen nach vorn. Der untere Rand der Ellipse liegt 2,6—2,8 mm von der Macula, der obere 0,8 mm von der Ora serrata entfernt. Man sieht sie am besten, wenn man Sclera, Chorioidea und Retina in situ in 0,6 proc. Kochsalzlösung taucht. Welche physiologische Bedeutung diese Einrichtung hat, lässt sich noch nicht feststellen. Die Kugeln messen durchschnittlich zwischen 1,5 μ und 3 μ. Das Pecten hat für die Farbenempfindung wahrscheinlich keine Bedeutung.

Stricker (5) macht eine vorläufige Mittheilung über die Untersuchungen des *Dr. Borysiekiewicz* (9) in Betreff der Stäbchen- und Zapfenschicht bei verschiedenen Thieren. In den Augen eines Tigers und eines Leoparden, welche keineswegs blind gewesen waren, fehlte diese Schicht vollständig, an Stelle derselben war eine breitere Körnerschicht getreten. Ein Silberlöwe zeigte dagegen wieder ein sehr schön entwickeltes Stäbchenorgan.

Hoffmann (7) untersuchte die Lamina cribrosa und das Verhalten der Gefässe bei den verschiedenen Thieren. In der ganzen Wirbelthier-

Digitized by Google

reihe liegt der Bildung der Lamina cribrosa ein Gefässnetz zu Grunde, welches mit einem Gefässkranze zusammenhängt, welcher entweder in der Sclera oder der Chorioidea oder in der Pialscheide liegt. Die das Gefässnetz umgebenden Bindegewebszüge stammen von diesen drei Membranen her, von der einen oder anderen mehr oder weniger. Die Bindegewebszüge sind am mächtigsten beim Pferde und den Wiederkäuern, geringer bei den Raubthieren, am geringsten beim Elephanten, Hasen, Kaninchen und vielen niederen Thieren. Dem entspricht auch die Ausbildung der Excavation, welche in derselben Stufenreihe tiefer wird. Es scheint, als wenn die geringere Bindegewebsentwicklung die Lamina weniger widerstandsfähig mache. Aeste der hinteren kurzen Ciliararterien anastomosiren mit den Centralarterien und nehmen an der Ernährung des Opticus und der Retina Theil. Diese Aeste nehmen bei schwach entwickelten Centralgefässen beträchtlich an Zahl zu, bei Ratten und Mäusen kann auch einer derselben an die Stelle der Centralgefässe treten.

Bellonci (12) findet, dass auch bei den Vögeln, wie bei den übrigen drei ersten Wirbelthierklassen, die centrale Endigungsweise des Opticus ebenso gleichmässig ist, wie die periphere und zwar, dass sie in der Rinde der Lobi optici stattfindet.

Onody (13) sah in einem Falle eine abnorme Verbindung des Nervus opticus mit dem Plexus cavernosus; dafür fehlte jede Verbindung des Opticus mit dem Ganglion ciliare. Ein Nervenstamm entsprang mit zwei Wurzeln, der schwächeren, $^1/_2$ mm, dicken etwa 6 mm vor dem Corpus geniculatum mediale aus der Furche zwischen Pedunculus cerebri und dem Tractus opticus, der stärkeren 1 mm dicken zwischen Tuber cinerum und Tractus opticus. Beide Wurzeln vereinigten sich an der unteren Seite des Opticus. Dieser Nervenstamm wandte sich zum lateralen Rande des Nervus opticus, ging durch das Foramen opticum, spaltete sich in zwei Schenkel, welche am mittleren Drittel des intraorbitalen Theiles des Sehnerven sich wieder vereinigten und erhielt dann eine Anastomose von dem Plexus cavernosus durch die Fissura orbitalis. Darauf senkte sich dieser abnorme Nervenstamm etwa 4 mm weiter vorn in die laterale Seite des Nervus opticus ein.

Bechterew (14, 15) lässt den hauptsächlichsten Einfluss des Sehorgans auf die Function des Gleichgewichts in einer bestimmten Fixation und Richtung der Augenaxen bestehen. Führt man beim Gehen bei offenen oder besser noch geschlossenen Augen eine starke seitliche Ablenkung der Augen aus, so wird der Gang unsicher und es besteht eine Neigung, nach der entgegengesetzten Seite hin abzuweichen. (Ref. kann dies nicht bestätigen.) B. meint, dass der Atactiker mit nur noch quantitativer Lichtperception, deshalb besser bei offenen Augen das Gleichgewicht erhalten könne, weil ihm so die Beibehaltung einer bestimmten Lage der Augenaxen leichter werde. B. gelangt hierdurch

Digitized by Google

zu dem Schluss, dass bezüglich der Gleichgewichtsfunction nicht so sehr die Gesichtseindrücke selbst, als Veränderungen in der Richtung der Augenaxen von Einfluss sind. B. stellt nun die eigenthümliche Theorie auf, dass sich die Stellungen der Augenaxen in rein mechanischer Weise im centralen Höhlengrau des dritten Ventrikels als einem der Gleichgewichtsorgane sich bemerklich machen. Die Sehnerven sind an ihrer Kreuzungsstelle an einer dünnen beweglichen Scheibe von Hirnsubstanz, der Lamina cinerea befestigt, welche die vordere Wand des Ventrikels bildet. Veränderungen in der Lage der Augäpfel sollen sich durch Verschiebung der Sehnerven, Erschütterung der Ventrikelwand, Druckschwankung der in der Ventrikelhöhle befindlichen Flüssigkeit auf die centrale Substanz übertragen. B. will bei Thieren durch Bewegung und Rollung der Augen eine geringfügige Schwankung der Flüssigkeit im Trichter wahrgenommen haben. Vf. meint: „— wenn beim Menschen plötzlich eine Augenmuskellähmung sich einstellt, so muss die Gleichgewichtsstörung weniger durch irrthümliche Perception der Gesichtseindrücke erklärt werden (warum?), als durch die plötzliche Veränderung der das Auge mit dem centralen Höhlengrau des Ventrikels verbindenden mechanischen Bedingungen." (Die Lageveränderungen des Auges bei einer Augenmuskellähmung sind mechanisch sehr geringfügig und es ist schwer denkbar, dass dieselben sich im Gehirn in obiger Weise bemerklich machen können. Weshalb das Doppelsehen für die Gleichgewichtsstörung so bedeutungslos sei, sagt Vf. nicht. Fixation eines Punktes erleichtert die Bewahrung des Gleichgewichts, indem sie einen weiteren Anhalt zur Beurtheilung der Körperlage giebt. Ref.) Nach dem Vf. soll dagegen die Fixation deshalb nützlich sein, weil dann in der Ventrikelflüssigkeit keine unregelmässigen, von unsicherer Lage der Augäpfel herrührenden Schwankungen entstehen. Er nimmt an, dass das Sehorgan in einer ebensolchen Beziehung zu der centralen Substanz des dritten Ventrikels steht, wie das Gehörorgan zu den semicirculären Kanälen.

Munk (16) giebt eine zusammenhängende Darstellung von der Entwicklung unserer Kenntnisse über die centralen Organe für das Sehen und Hören bei den Wirbelthieren. Beim Affen und Hunde bringt Verlust des Grosshirns nicht bloss Seelenblindheit, sondern volle Blindheit mit sich. Wenn der Vf. glaubt, diese Blindheit zuerst erkannt und ihr den Namen Rindenblindheit beigelegt zu haben, und meint, erst seit seiner Mittheilung hätten sich bestätigende pathologische Erfahrungen zusammengefunden, so ist das ein Irrthum, denn Ref. hat schon im Jahre 1874, also 2 Jahre vor der ersten Veröffentlichung des Vf.'s ein Rindencentrum für das Sehorgan angenommen, als wahrscheinlichen Sitz desselben den Gyrus post centralis bezeichnet und einzelne Formen von Hemianopsien ausdrücklich als Cortexhemiopie von Läsion dieser Rindenpartie abgeleitet. (Schön, Die Lehre vom Gesichtsfeld. S. 65 u. 66. Die

Digitized by Google

Verwerthung der Augenaffectionen u. s. w. Arch. f. Hkde. XVI. S. 19.) — Unter Leitung von Munk wies Blaschk zunächst am Frosch nach, dass die niederen Thiere sich anders verhalten, dass der gehirnlose Frosch Gesichtswahrnehmungen hat, die er zu verwerthen weiss, dass er nicht schlechter als ein normaler Frosch sieht und nicht einmal seelenblind ist. Vf. hat dann bei den Tauben die Hemisphären entfernt und besondere Aufmerksamkeit darauf gerichtet, die dünne Schicht von Hirnsubstanz, welche an der hinteren und an der medianen Partie die Ventrikeldecke bildet, mit zu entfernen. Die Monate lang am Leben erhaltenen Thiere stiessen an alle Hindernisse an. Bei Thieren, welche scheuten, wenn die Hand in bestimmter Richtung gegen die Augen bewegt wurde, fand sich später, dass einige Theile der Hemisphären unverletzt waren. Wurde eine Hemisphäre und das gleichseitige Auge exstirpirt, so war das Thier nicht blind, sondern scheute regelmässig, wenn die Hand von vorn gegen das erhaltene Auge bewegt wurde. Jedes Sehcentrum gehört beiden Augen an. Die äusserste laterale (hintere) Partie der Retina gehört zu der gleichseitigen Hemisphäre. Bei Thieren, welche noch mit der untersten Retinapartie sahen, fand sich, dass ein Fetzen der Ventrikeldecke in der Nähe des Pedunculus zurückgelassen war. Die Sehsphäre wird bei Vögeln von der vom Pedunculus nach oben und vorn gelegenen Ventrikeldecke gebildet; wird das ganze Grosshirn bis auf diese Partie entfernt, so lässt sich nach einigen Wochen keine Sehstörung nachweisen. Die Vögel verhalten sich wie die Affen und Hunde. Die centralen Vorgänge des Gesichtssinnes sind an das Grosshirn geknüpft. Jede Hemisphäre steht mit beiden Retinae in Verbindung. Die Lage der Sehsphären ist analog wie bei den höheren Säugethieren.

Monakow (18) fand, dass nach einseitiger Entfernung des Bulbus beim Kaninchen im Corp. gen. ext. und im Pulvinar vor Allem die graue Grundsubstanz, im vorderen Zweihügel letztere und die Ganglienzellen des oberflächlichen Grau eine wesentliche Veränderung erleiden; nach Abtragung der Sehsphäre werden hingegen im Corp. gen. ext. vorwiegend die Ganglienzellen von der Atrophie ergriffen und im vorderen Zweihügel findet eine allgemeine Reduction des oberflächlichen Grau mit völliger Intactheit der Structur der zelligen Elemente statt. Jedoch erleidet auch das graue Netzwerk der genannten Centren nach beiderlei Eingriffen eine gewaltige Einbusse, so dass dadurch eine indirecte Beziehung zwischen der sogenannten Sehsphäre und der Retina bewiesen ist. M. durchschnitt ausserdem beim Kaninchen die Verbindung zwischen primären Gesichtscentren und Sehsphäre in der hinteren inneren Kapsel und erzielte einerseits Atrophie des Tractus, des Chiasmas und der Corpora geniculat., andererseits aufsteigend der Gratiolet'schen Strahlen und eines grossen Theils der Occipitalrinde. Beim Kaninchen steht

Digitized by Google

der Opticus unter Vermittelung der infracorticalen Centren mit der 3. und 5. Schicht der Occipitalrinde in enger Beziehung. Auch bei Katzen trat nach Entfernung umschriebener Regionen der Sehsphäre Entwicklungshemmungen der infracorticalen Centren und der Sehnerven ein. In einem Falle von Porencephalie der Occipitallappen beim Menschen war descendirende Atrophie der Centren und der Sehnerven vorhanden. Ebenso in einem Falle von Encephalomalacie. Die Atrophie war am weitesten entwickelt entsprechend der zuerst erkrankten Gehirnhälfte.

Bechterew (21. 22. 23) durchschneidet bei Hunden den Tractus opticus oder das Chiasma, indem er entweder vom Rachen aus in die Schädelhöhle eindringt und in der Gegend der Sella turcica das ganze Chiasma von vorn nach hinten oder den Tractus durchschneidet — oder indem er nach Trepanation des Schädels zwischen Auge und Ohr über dem Arcus zygomaticus mit einem krummen Messer an der inneren Fläche der mittleren Hirnhöhle bis zur Seitenwand des Türkensattels eingeht und den Tractus durchschneidet. Das letztere Verfahren ist das leichtere, aber es ist dabei schwerer, Verletzung von Nachbartheilen zu vermeiden. Durchschneidung eines Opticus bewirkt Erblindung des betreffenden Auges, bedeutende Pupillenerweiterung, Aufhebung der Pupillenreaction auf Lichteinfall in dieses Auge, während sie vom anderen Auge aus noch ausgelöst wird. Nach Durchschneidung des Chiasmas von vorn nach hinten erblindet kein Auge vollständig, die Pupillenreaction auf Licht bleibt beidseitig, sowohl vom selben wie vom anderen Auge aus, erhalten. Durchschneidung eines Tractus bewirkt auch keine völlige Erblindung eines Auges. Verbindet man aber das eine Auge, so vermeidet das Thier Hindernisse, die auf der unverletzten Seite liegen, nicht mehr. Auf beiden Augen scheint die ganze, nach der unverletzlichen Seite hin liegende Gesichtsfeldhälfte zu fehlen. Pupillenweite und Lichtreaction beiderseits normal. Bei Hunden ist somit Semidecussation vorhanden. Die den Pupillarreflex zwischen beiden Augen vermittelnden Fasern gehen nicht durch das Chiasma direct von einem Auge zum anderen, sondern von jedem Auge zu den Oculomotoriuscentren.

Derselbe (23) fand, dass Zerstörungen der vorderen, mittleren und hinteren Abschnitte der Thalami bei Hunden Sehstörungen ergaben, die jedoch vorübergehend waren, wenn nur die vorderen Partien zerstört wurden. Es trat Beschränkung der gegenüberliegenden Gesichtsfeldhälfte ein, bei geringeren Läsionen nur im monocularen Sehfelde des einen Auges.

Derselbe (22) durchschnitt von der Basis aus den vorderen Vierhügelarm bei Hunden oder zerstörte das Corpus geniculatum externum. Beide Verletzungen bewirkten Beschränkung des Gesichtsfeldes beider Augen nach der entgegengesetzten Seite hin. Die Pupillen zeigten keine Veränderung.

Digitized by Google

Derselbe (23) zerstörte oder reizte bei verschiedenen Thieren, besonders Hunden, einzelne Theile der Sehhügel bei intacten oder abgetragenen Hemisphären. Zerstörung des vorderen, mittleren und hinteren Abschnittes, jedes für sich, wirkt auf das Sehvermögen ein. Nach Zerstörung der vorderen Theile kann aber nach einigen Tagen das Sehvermögen wieder anscheinend intact sein. Zerstörung der hinteren Theile ruft dagegen bleibende hemianopische Erscheinungen hervor. Vf. leugnet den Einfluss der Sehhügel auf Pupillenbewegung, Zwangsbewegung, Gleichgewichtsstörung und die Sensibilität. Treten solche Erscheinungen auf, so sind Nachbartheile verletzt worden. Auch Motilitätsstörungen hängen nicht von Verletzung des Sehhügels ab. In ihnen befinden sich nur die Einrichtungen, welche die unwillkürliche Innervation zum Schreien oder zu Reflexbewegungen auf bestimmte Empfindungen hin vermitteln. Den Vierhügeln kommt in dieser Beziehung keine Wirksamkeit zu.

Deutschmann (24) beschreibt das Chiasmapräparat von einem Patienten, welcher 40 Jahre vorher das rechte Auge eingebüsst hatte. Der linke Opticus ist doppelt so dick als der rechte. Die Tractus waren beide dünner als normal. Cirkelmessungen ergaben:

Rechter Opticus am Foram. opt. . . .	3	und	1,5
Linker " " " " . . .	5,5	"	3,0
Rechter Tractus dicht hinter dem Chiasma	4	"	2,75
Linker " " " " "	3	"	2,5

Im rechten Opticus finden sich Reste von Nervenfasern erst jenseits des Foramen opticum. Die Blutgefässe sind von einer Lymphscheide umgeben, die mit Zellen epitheloider Natur ausgefüllt sind. Im vorderen Theile des Chiasmas zeigt die linke Hälfte eine starke Atrophie des gekreuzten Bündels, die rechte eine geringe, durch die von links herüberkommenden intacten Nervenfasern etwas verdeckte seiner inneren unteren Bündel. Im hinteren Abschnitte des Chiasmas findet sich die stärkste Atrophie links innen und unten, geringe Spuren oben; ebenso geringe Atrophie rechts oben und unten. Der gekreuzte Tractus erweist sich stärker atrophisch als der gleichseitige. Die Hauptatrophie sitzt also im Nerven zuerst innen, dann oben und oben aussen, am wenigsten unten und unten aussen, im linken Tractus findet sich die Hauptentartung innen, dann ziemlich gleichmässig oben und unten, im rechten oben und unten, schliesslich nur noch oben.

Burdach (25) untersuchte das Chiasma eines Mannes, welchem längere Zeit vor seinem Tode das linke Auge enucleirt worden war. Der rechte Opticus ist normal. Der linke, halb so dick wie der rechte, ist ganz entartet. Die Nervenfasern entbehren der Markscheide und des Axencylinders. An ihrer Stelle befindet sich eine homogene Masse, welche sich durch geringes Lichtbrechungsvermögen kennzeichnet. Vf. bildet 10 Frontalschnitte des Chiasmas ab, die eine Reihe von vorn nach

Digitized by Google

hinten darstellen. Der erste Schnitt geht noch durch die getrennten Optici. Der zweite zeigt links unten schon einen schmalen markhaltigen Rand, während rechts im inneren unteren Quadranten schon ein schmaler atrophischer Streifen auftritt. In den späteren Schnitten nimmt links unten die markhaltige, rechts unten die atrophische Partie zu, bis auf beiden Seiten die Ausdehnung der atrophischen Stellen gleich gross ist. Am 2., 3. und 4. strahlt ein Theil der atrophischen Fasern in die mediale obere Partie rechts aus, wovon in den übrigen Schnitten nichts mehr zu sehen ist. Vom 5. Schnitte an sind die atrophischen Partien mit markhaltigen Fasern durchsetzt. Am letzten Schnitt geht links die Atrophie als schmaler Streifen längs der oberen Peripherie hin und breitet sich im äusseren oberen und zum Theil im unteren Quadranten aus. Rechts nimmt die Atrophie ein Viertel der Höhe des Schnittes, längs der medialen zwei Drittel der unteren Peripherie ein. In den Tractus hinein ist die Atrophie nur noch wenige Millimeter deutlich, links als schmale Sichel am äusseren Rande mit einer Verbreiterung nach oben, rechts am unteren Rande als ein Keil, dessen breites Ende der Medianlinie zugekehrt ist. Es zeigt sich in diesem Falle somit eine nahezu vollständige Uebereinstimmung mit dem von Ganser an der Katze erhobenen Befunde.

Vetter (28) beobachtete Hemianopsia dextra, welche den Fixationspunkt mit einschloss. Der Augenhintergrund und die Pupillenreaction waren normal. In der rechten Hemisphäre fand sich ein kirschgrosser Bluterguss im Marklager des rechten Stirnlappens oberhalb des Seitenventrikels; in der linken eine haselnussgrosse, geschrumpfte Cyste im hinteren Theil des Linsenkernes und hinteren Abschnitt der Capsula interna. Um dieselbe erstreckte sich ein Erweichungsheerd bis zur Insel und dem äusseren Theile des Streifenhügels. Ein zweiter Heerd lag in der Marksubstanz des linken Occipitallappens dicht an der Aussenseite des Hinterhorns.

Nieden (30—34) beschreibt einen Fall, wo die Trepanation zur Entleerung eines vermutheten Abscesses gemacht wurde. Patientin war die Treppe hinabgestürzt und lag rechtsseitig hemiplegisch unter heftigen Kopfschmerzen. Die Gesichtshälfte war nicht gelähmt. Eine Stelle des linken Hinterhauptbeines nahe der Medianlinie war schmerzhaft auf Druck. Dazu traten später: Bewusstseinsstörung, eclamptoide Anfälle und rechtsseitige Hemianästhesie. Sehschärfe und Gesichtsfeld waren beiderseits normal, ebenso der Augenspiegelbefund und die übrigen Sinnesfunctionen. Die Trepanation ergab eine Fissur, aber keinen fühlbaren Abscess. Die Trepanationsstelle befand sich $^1/_2$ cm oberhalb der Protuberantia externa nach links von der verlängerten Sagittalnaht, also in unmittelbarer Nähe der Protuberantia interna, an der Basis der linken oberen Hinterhauptgrube, wo die Spitze des linken Hinterhaupt-

Digitized by Google

lappens dem Knochen anliegt. Bei der Operation hatte eine Verletzung der Dura nach links von der Sagittallinie hin am linken Rande der Trepanationsöffnung stattgefunden. Die Wunde heilte unter Abstossung eines bohnengrossen Stückes der Hirnrinde. Die Lähmung der Motilität und Sensibilität ging allmählich zurück, dagegen sank das Sehvermögen des rechten Auges auf S = ca. $^1/_{20}$ und trat eine Gesichtsfeldbeschränkung ein. Das Sehvermögen hob sich später auf $^1/_3$. Das Gesichtsfeld des linken Auges ist sehr wenig concentrisch, etwas stärker rechts oben beschränkt. Im rechten Gesichtsfeld fehlt die ganze äussere Hälfte bis auf einen kleinen Bezirk nahe dem Fixirpunkt. Oben und unten geht der Defect etwas über die Mittellinie hinaus. N. glaubt, dass diese einseitige temporale Hemianopsie durch Zerstörung eines Theiles der Sehsphäre in Folge der Losstossung des Stückes Hirnrinde entstanden sei, und erklärt sie nach dem Schema von Wernicke. Später (34) ist rechts die Sehschärfe gesunken und hat sich links ein medianer Defect eingestellt, so dass jetzt gleichnamige Hemianopsie besteht. (Es handelt sich hier um keinen Fall, welcher zur Localisation von Hirncentren geeignet ist, da augenscheinlich auch basale Erscheinungen der Rindenläsion beigemischt sind.)

Grasset (35) schlägt mit Rücksicht auf die Hemianopsie und zur Erklärung des Umstandes, dass Läsionen der inneren Kapsel Blindheit des gegenüberliegenden Auges bedingen, folgendes Schema für den Faserverlauf vor. Die Sehfasern erleiden im Ganzen drei Kreuzungen. Erste Kreuzung der inneren Bündel im Chiasma. Zweite in der Gegend der Vierhügel, Kreuzung auch der äusseren Bündel, so dass nun sämmtliche Fasern des Opticus wieder zusammenliegen. Endlich noch weiter hinten wieder Halbkreuzung der inneren Bündel.

Sharkey (38) beschreibt einen Fall von gleichnamiger Hemianopsie, Schwäche im rechten Arm und Bein, welcher mit kurz dauernder Bewusstlosigkeit begann. Das centrale Sehvermögen war erhalten und die Farbenempfindung im noch vorhandenen Gesichtsfelde intact. S. nimmt eine Läsion in der Hirnrinde an.

Rosenbach (40) theilt einen Fall von Hemianopsie mit. Während des Lebens bestand rechtsseitige Hemiplegie, alte (!) Amblyopie des rechten Auges, bilaterale rechtsseitige Hemianopsie (jüngeren Datums), epileptoide Convulsionen, amnestische Aphasie, zeitweilige Gleichgewichtsstörung, Herabsetzung der Geistesfähigkeiten, zum Schluss Hirndrucksymptome und Tod in einem epileptoiden Anfall. Die Section ergab Erweichung des Corp. striat., der Capsula intern. und des äusseren Theiles des Thalam. opticus linkerseits, Geschwülste in den hinteren Abschnitten beider Sehhügel, graue Degeneration und Atrophie des linken Tractus opticus, Verdünnung des rechten Sehnerven. Der krankhafte Process, welcher die langjährige Amblyopie des rechten Auges und die Ver-

Digitized by Google

dünnung des rechten Sehnerven bewirkte, steht in keiner Beziehung zu der rechtsseitigen bilateralen Hemianopsie. Der linke Tractus ist grau degenerirt. Der Fall ist ein Beweis für die Semidecussation.

Armaignac (43) beschreibt einen Fall von ursprünglich vollständiger Aphasie und Agraphie, rechtsseitiger Hemiplegie und Hemianopie. Die Hemiplegie und Aphasie gingen zurück, es blieb Hemianopie, Agraphie und vollständige Wortblindheit. Patient konnte keinen Buchstaben lesen, wohl aber Zahlen. Er erkannte alle Gegenstände und sah gut. Der ophthalmoskopische Befund war normal. Das centrale Sehen soll auf dem linken Auge gefehlt haben, was A. daraus erklärt, dass der linke Tractus die nasale Retinahälfte des rechten und die temporale, einschliesslich der Macula des linken Auges versorgt.

Kowalewsky (48) theilt die Sectionsbefunde mit, erstens eines Patienten, dessen rechtes Auge seit 20 Jahren atrophisch gewesen war —, der Occipitaltheil der rechten Hemisphäre war so sehr verkürzt, dass das Kleinhirn frei lag. Der rechte Opticus war fast doppelt so schmal als der linke, das Chiasma zeigte verringertes Volumen, beide Tractus waren schmal, der rechte düner als der linke; — zweitens eines Patienten, welcher das rechte Auge in Folge von Trauma vor 24 Jahren, das linke vor 5 Jahren verloren hatte. Beide Occipitallappen waren verkürzt, die Optici und Tractus beiderseits atrophisch.

Zacher (49) beobachtete bei progressiver Paralyse Rindenblindheit. Der Patient sah und fixirte Gegenstände, erkannte sie aber nicht. Lidschluss bei rascher Bewegung der Hand gegen die Augen und Pupillenreaction war vorhanden.

V. Allgemeine Optik und Dioptrik.

1) *Weber, Leonhard,* Mittheilung über einen photometrischen Apparat. Ann. d. Ph. u. Ch. N. F. Bd. XX. S. 326.

2) *Wild, H.,* Ueber die Umwandlung meines Photometers in ein Spectrophotometer. Ann. d. Ph. u. Ch. N. F. Bd. XX. S. 452.

3) *Lommel, E.,* Spectroscop mit phosphorescirendem Ocular; Beobachtungen über Phosphorescenz. Ebenda. Bd. XX. S. 847.

4) *Sabine,* On a Wedge- and Diaphragm Photometer. The philosophical Magaz. Jan. S. 22.

5) *Conroy,* A new Photometer. Philos. Mag. S. 423.

6) *Croca,* Description d'un spectrophotomètre. Ann. de Chimie et Phys. p. 556.

7) *Soret,* Sur un réfractomètre destiné à la mesure des indices de réfraction et de la dispersion des corps solides. Arch. des scienc. phys. et nat. p. 5.

8) *Thompson,* On polarizing Prisms. Philos. Mag. p. 435.

9) *Soret,* Recherches sur l'absorption des rayons ultraviolets par diverses substances (quatrième Mémoire). Arch. d. scienc. phys. et nat. p. 513.

10) *Ketteler, E.,* Optische Controversen. Ann. d. Ph. u. Ch. N. F. Bd. XVIII. S. 387 und S. 631.

11) *Kirchhoff, G.,* Zur Theorie der Lichtstrahlen. Ann. d. Ph. u. Ch. N. F. Bd. XVIII. S. 663.

Digitized by Google

12) *Voigt, W.*, Ueber die Grundgleichungen der optischen Theorie des Herrn E. Ketteler. Ann. d. Ph. u. Ch. N. F. Bd. XIX. S. 691.
13) *Derselbe*, Theorie des Lichtes für vollkommen durchsichtige Media. Ebenda. S. 673 und XX. S. 444.
14) *Lommel, E.*, Zur Theorie des Lichtes. Ebenda. S. 908.
15) *Wiedemann, E.*, „Die Darlegung der Abhandlung über das Licht" von Ibu al Haitam. Ebenda. S. 337.
16) *Zenger*, Note relative à un nouveau réfractomètre permettant de déterminer les indices de réfraction sans goniomètre ni théodolithe. C. r. Bd. 96. p. 182.
17) *Hollefreund, K.*, Die Gesetze der Lichtbewegung in doppelt brechenden Medien nach der Lommel'schen „Reibungstheorie". Leipzig. Engelmann.
18) *Zenger*, Spectroscope à vision directe très puissant. C. r. Bd. 96. p. 1039.
19) *Loewy* et *Tresca*, Notice sur un nouvel appareil optique propre à l'étude de la flexion. Compt. r. hebd. des séanc. de l'acad. No. 23.
20) *Macé de Lépinay*, Sur une méthode pratique pour la comparaison photométrique des sources usuelles diversement colorés. C. r. Bd. 97. p. 1428.
21) *Gariel*, De la mesure de la lumière. Bull. Acad. de méd. Paris. 2. s. XII. S. 659.
22) *van Assche*, Sur un moyen d'isoler les radiations calorifiques des radiations lumineuses et chimiques. Compt. r. Bd. 97. p. 838.
23) *Simonoff*, Sur un optomètre optique. Compt. r. Bd. 97. p. 1055.
24) *Monoyer*, Du pouvoir amplifiant des instruments d'optique. Compt. rend. Bd. 96. p. 1785.
25) *Guébhard, A.*, Sur le grossissement des appareils dioptriques. — Conférence faite au laboratoire d'ophthalmologie de M. Javal à la Sorbonne le 31 mars 1883. Annal. d'Ocul. T. 89. p. 197. Arch. de scienc. phys. et nat. p. 579.
26) *Derselbe*, Puissance et grossissement des appareils dioptriques. Revue scientif. p. 804.
27) *Gariel*, Sur la puissance et le grossissement des instruments d'optique. Rev. scientif. II. 789.
28) *Bueno de Mesquita*, Équations générales d'un système de lentilles centrées. Arch. néerland. des scienc. exact. et nature. T. XVIII. p. 57.
29) *Jadanza*, Sui Sistemi diottrici composti. Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino. Vol. XIX. Disp. 1. p. 99. (Entziehen sich einer abgekürzten Wiedergabe.)
30) *Monoyer*, Formules géuérales des systèmes dioptriques centrés. Compt. rend. Bd. 97. p. 88.
31) *Leroy*, Les lignes focales, dans la réfraction, oblique par un sphère, et la théorie dé Sturm. Révue générale d'Ophth. No. 11.
32) *Matthiessen, L.*, Ueber die Form eines unendlich dünnen astigmatischen Strahlenbündels und über die Kummer'schen Modelle. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 10. K. bayr. acad. Sitzungsber. 13. Juli 1883. S. 35.

Weber's (1) photometrischer Apparat besteht aus zwei rechtwinklig zu einander befestigten Röhren. Am Knie befindet sich ein Reflexionsprisma. Die Rohre tragen Milchglasplatten und ein rothes Glas. Die eine Kante des Prismas halbirt das Gesichtsfeld, so dass der Beobachter an derselben vorbei auf die Platten des geraden Rohrs (B), durch das Prisma auf diejenigen des kniefömig eingesetzten (A) sieht. Das letztere Rohr enthält die zur Vergleichung dienende Lichtquelle, das Normallicht. Der Apparat soll vorzüglich zur Vergleichung der Beleuchtungskraft zweier Lichtquellen dienen, d. h. deren Fähigkeit, Schriftzüge

Digitized by Google

u. s. w. bis zu ihrer deutlichen Wahrnehmung zu beleuchten. Zuerst wird das Rohr B nach einander auf die beiden Lichtquellen 1 und 2 gerichtet, durch Verschiebung der Glasplatten im Rohre A die Gesichtsfeldhälften gleich hell gemacht und so die Intensitäten $J_1^{(r)}$ und $J_2^{(r)}$ beider Lichtquellen ermittelt, welche den durch das rothe Glas hindurchgelassenen Strahlen entsprechen. Alsdann wird von jeder Lichtquelle das Minimum festgestellt, welches zur Erkennung einer Schriftprobe ausreicht, jedesmal aber gleichzeitig das Rohr B auf den Grund neben den Schriftproben gerichtet und die Helligkeit desselben bestimmt. Ist das hierbei ermittelte Helligkeitverhältniss beider Lichtquellen $= k$, so wird das Verhältniss der Beleuchtungskräfte: $B_2 : B_1 = J_2^{(r)} . k : J_1^{(r)}$.

Wild (2): Eine Fläche wird auf der einen Hälfte von einer Lichtquelle mit der Intensität J^2, auf der anderen Hälfte der verticalen Trennungslinie von einer solchen mit der Intensität J_1^2 erleuchtet. Die Strahlen gehen erst durch einen Polarisator, dann durch ein Kalkspathrhomboeder, so dass beim Austritt die gewöhnlichen Strahlen, welche von der einen Hälfte der Fläche ausgingen, mit den aussergewöhnlichen von der anderen Hälfte zusammenfallen. Darauf gehen die Strahlen durch die farbengebende Krystallplatte, durch einen Polarisator und gelangen ins beobachtende Auge. Die Interferenzfarben verschwinden, wenn die vereinigten Strahlenbündel gleiche Quantitäten senkrecht zu einander polarisirten Lichtes enthalten.

Lommel (3) schiebt, um die Einwirkung ultrarother Strahlen auf phosphorescirende Körper zu beobachten, ein Deckgläschen, welches zur Hälfte mit Balmail'scher Leuchtfarbe bestrichen ist, oder zwei Gläschen, zwischen welchen sich eine dünne Schicht phosphorescirenden Pulvers befindet, in das Ocularrohr eines Spectroskops. Es entsteht zuerst ein helles positives und später ein dunkles negatives Bild des Spectrums. Letzteres ist ausgezeichnet durch zwei dunkle Streifen im Ultraroth, der erste zwischen den Wellenlängen 0,942 und 0,861, der zweite zwischen den Wellenlängen 0,804 und 0,715. Dies sind die für die Balmail'sche Farbe charakteristischen Absorptionsstreifen und für andere phosphorescirende Stoffe nicht dieselben. Dem dunklen Bilde voraus geht das positive helle. Die beiden Streifen sind hell. Der weniger brechbare Theil des Spectrums zeigt einen ins Grünliche ziehenden Farbenton im Vergleich mit dem blauen Licht, welches durch die violetten Strahlen erregt wird. Man sieht die hellen Streifen im Ultraroth schon während der Bestrahlung, namentlich wenn man das auffallende Licht durch ein rothes Glas gehen lässt, und zwar in grünlich blauem Phosphorescenzlicht gleichzeitig mit dem rothen Ende des Spectrums. Es ist dies eine gute Methode, die ultrarothen Strahlen durch Phosphorescenz ebenso gut sichtbar zu machen, wie die ultravioletten durch Fluo-

Digitized by Google

rescenz. Schwefelcalcium zeigt die Erscheinung ähnlich, doch dauert das helle Bild länger an. Das Phosphorescenzlicht ist während der Bestrahlung anders zusammengesetzt als nach derselben und viel lichtstärker. Besonders fällt ein Maximum im Grün auf während der Dauer der Bestrahlung.

Zenger (16) hat durch Combination eines Quarzprismas mit einem Crownglasprisma ein geradsichtiges Spectroskop erhalten, welches eine Dispersion von 150° besitzt, also nur von demjenigen Thollon's übertroffen wird, aber lange nicht so viel Licht wie dieses durch Reflexion verliert.

Macé de Lépinay (20) geht, um eine praktische Methode zur photometrischen Vergleichung verschieden gefärbter Lichtquellen zu erhalten, von dem Becquerel'schen Satze aus: Wenn zwei Körper von gleicher Temperatur, aber verschiedener Emissionskraft sich in einem dunklen Raum befinden, so senden sie Licht verschiedener Intensität, aber gleicher Zusammensetzung aus. Hat man mit der Normallampe Carcel eine andere Leuchtquelle verglichen und das Verhältniss der Intensität (J) derselben überhaupt zu den Intensitäten der darin enthaltenen rothen (R) und grünen (G) Strahlen bestimmt, so kann man, wenn eine zweite Leuchtquelle an Stelle der ersten tritt, deren Intensität aus der Vergleichung der rothen und grünen Strahlen mit denen der ersten Lichtquelle berechnen, da das Verhältniss J : G : R dasselbe bleibt.

Gariel (21) empfiehlt als Lichteinheit diejenige Lichtmenge, welche ein Quadratcentimeter in Schmelzung begriffenes Platin aussendet.

van Assche (22) stellt fest, dass eine dünne Seleniumschicht die chemischen Strahlen reflectirt, die Lichtstrahlen in Elektricität verwandelt und nur die Wärmestrahlen, sowie die rothen Strahlen bis C durchlässt.

Simonoff's (23) Optometer ist eine Röhre mit Ziffern vor einer matten Glasscheibe und einer Reihe von Diaphragmen. Man ändert die letzteren, bis die Ziffern eben verschwinden. Die Lichtintensität ist umgekehrt proportional dem Quadrat des Durchmessers des Diaphragma. Die Bestimmungen sollen für praktische Zwecke genügend sein und auch den nach den Formeln von Bunsen und Roscoë erhaltenen Zahlen entsprechen.

Monoyer (24) stellt für die vergrössernde Kraft optischer Instrumente, welche er als das Grössenverhältniss der Netzhautbilder mit blossem Auge und mit Instrument definirt, die Formel auf: $\Gamma = G\varrho R$, in welcher G die Vergrösserung des Instruments, d. h. das Verhältniss des Bildes zum Object, ϱ die Entfernung des Objectes vom blossen Auge, R den umgekehrten Werth der Sehentfernung r des mit dem Instrument versehenen Auges bedeutet. Die Entfernung ϱ und r werden vom Knotenpunkt des Auges ab gerechnet. Für die vergrössernden In-

Digitized by Google

strumente, Mikroskop, Loupe u. s. w., gestalten sich die Formeln, wenn man $\varrho = 1$ nimmt, also die relative Kraft ausdrückt, folgendermaassen: $G = (r + f - d) f$, wenn man die Entfernung des Hauptpunktes des Instruments vom Knotenpunkte des Auges $= d$, die Brennweite des Instruments $= f$, den reciproken Werth von $f = F$ setzt; $\Gamma = F + R(1 - dF)$. Es wird $\Gamma = F$, wenn $R = 0$ (Emmetropie) oder $d = f$ wird, d. h. der Brennpunkt des Instruments in den Knotenpunkt des Auges fällt. Ist $d < f$, so wächst Γ mit R, also mit der Accommodation; umgekehrt, wenn $d > f$. Nimmt man, um die comparative Kraft zu messen, $\varrho = r$, so erhält man $\Gamma = G$. Endlich die absolute Kraft, welche die Wirkung des Instruments ausdrückt, ergiebt sich, wenn man das Object für bewaffnetes, wie nacktes Auge in derselben Entfernung voraussetzt, und die Entfernung der Hauptpunkte des Instruments mit ε bezeichnet: $\Gamma = 1 + \varepsilon R + (\varepsilon + d) F (1 - dR)$. Für die annähernden Instrumente kommt nur die letzte Formel in Betracht, da die Entfernung des Objectes nothwendigerweise für bewaffnetes und unbewaffnetes Auge gleich ist. Drückt man die Vergrösserung des Instruments aus durch die dioptrische Kraft des Objectivs F_1 und des Oculars F_2, und bezeichnet man die Entfernung zwischen dem ersten Hauptpunkt des Objectivs und dem zweiten des Oculars mit d_1, die Entfernung des letzteren vom Knotenpunkt des Auges mit d_2, so erhält man den Ausdruck: $\Gamma = \frac{F_2}{F_1}\left[1 + \frac{1 + (d_1 + d_2) F_1}{q F_1}\right]\left[1 + \frac{(1 + d_2 F_2) R}{F_2}\right]$, welcher den genauen Werth der vergrössernden Kraft ausdrückt, wenn die Einstellung des Auges $= r$ und die Objectentfernung $= q$ vom ersten Brennpunkt des Objectivs ist. Wird $q = \infty$ und r ebenfalls $= \infty$ (Accommodation $= 0$) oder wird $d_2 = f_2$, so nimmt die Formel die Gestalt an $\Gamma = \frac{F_2}{F_1} = \frac{f_1}{f_2}$. Die Vergrösserung des Instrumentes allein drückt sich dagegen aus durch die Formel: $G = \frac{F_2}{F_1} = \frac{f_2}{f_1}$.

Guébhard (25. 26) definirt die Vergrösserung als das Verhältniss der beiden Gesichtswinkel, unter welchen man das Object durch das Instrument und mit dem blossen Auge unter den günstigsten Bedingungen, d. h. im Nahepunkte sieht. Bezeichnet man mit h die Grösse des Objectes, mit d die Entfernung vom Knotenpunkte des Auges, in welcher noch deutlich gesehen wird, mit H die Grösse des Bildes, welches eine Linse von dem Objecte entwirft, mit D die Entfernung des Bildes vom Knotenpunkte, so verhält sich die Vergrösserung $G = \frac{H}{D} : \frac{h}{d}$. Setzen wir d, welches eine Constante, d. h. die Entfernung des Nahepunktes vom Knotenpunkte bedeutet $= 1$, die Brennweite der Linse $= f$, die Entfernung des Brennpunktes derselben vom Knotenpunkt $= \delta$ — dieselbe ist positiv zu rechnen, wenn ersterer von letzterem aus nach dem Innern

Digitized by Google

des Auges zu liegt —, so folgt für die vergrössernde Kraft der Linse: $P = \frac{H}{hD}$; $\frac{H}{h} = \frac{D+\delta}{f}$ und $P = \frac{1}{f}\left(1+\frac{\delta}{D}\right)$. Es ist dies die gewöhnliche Formel für die Loupenvergrösserung. Wenn δ immer positiv wäre, d. h. wenn der Focus der Linse immer nach dem Augeninneren zu vom Knotenpunkt aus läge, so würde $\frac{\delta}{D}$ am grössten und die Vergrösserung am bedeutendsten sein, wenn δ durch Annäherung an das Instrument möglichst verlängert, D durch Accommodation möglichst verkürzt wird. Thatsächlich wird aber mit der Loupe und anderen Instrumenten gewöhnlich nicht unter Accommodationsanspannung gearbeitet. Vf. sucht den Grund hierfür nicht in der Unbequemlichkeit, sondern in dem Umstande, dass δ meistens negativ ist und dass das Auge gewöhnlich nicht soweit dem Instrument genähert werden kann, dass der Focus jenseits des Knotenpunktes in das Auge fällt. Nach seinen Ermittelungen kann der Knotenpunkt niemals näher an das Instrument gebracht werden als 12 mm, und haben die Instrumente gewöhnlich keine längere Brennweite. Ist aber $\frac{\delta}{D}$ negativ, so wird die Vergrösserung am stärksten, wenn δ, wieder durch Annäherung, möglichst klein, D aber durch Erschlaffung der Accommodation möglichst gross wird. Fällt der Focus der Linse mit dem Knotenpunkt zusammen, so ist die Vergrösserung unabhängig von der Accommodation, das Object kann sich zwischen der Linse und dem hinteren Focus derselben an beliebiger Stelle befinden. Wird $D < \delta$ (D bleibt positiv, δ negativ), so liegt ein umgekehrtes Bild zwischen Knotenpunkt und Focus, der Werth $\frac{\delta}{D}$ ist grösser als 1 und negativ, und die Vergrösserung nimmt zu mit der Entfernung des Auges vom Instrument und Anspannung der Accommodation. Dieser Fall entspricht der ophthalmoskopischen Untersuchung mit umgekehrtem Bilde. Ist δ positiv, liegt also der Focus nach dem Augeninneren zu vom Knotenpunkte aus und befindet sich das Bild noch jenseits des Focus, so dass convergente Strahlen in das Auge gelangen und das Bild nur für ein hypermetropisches Auge sichtbar ist, so nimmt die Formel folgende Gestalt an: $P = \frac{1}{f}\left(1-\frac{\delta}{D}\right)$. Der kleinste Werth von δ, der grösste von D vermehrt die Vergrösserung. Wird $\delta = 0$ und nimmt von 0 an wachsende negative Werthe an, so wird der Werth $\frac{\delta}{D}$ wieder additiv und es steigt die Vergrösserung immer fort. Das Bild ist nicht umgekehrt, weil die Grösse rechts nicht negativ ist. Ein solches Bild kann nur ein hypermetropisches Auge sehen. Die Vergrösserung steigt mit der Entfernung des Auges vom Instrument. Das hypermetropische Auge kann seine Accommodation erschlaffen und das Bild in seinen Fernpunkt bringen durch entsprechende Verschiebung des Objectes. Hierin beruht der

Digitized by Google

Vortheil, welchen der Gebrauch grosser Lesegläser den Hypermetropen gewährt.

Für die verschiedenen Refractionszustände gestaltet sich die Vergrösserung folgendermaassen. Liegt, was gewöhnlich nicht zutrifft, der Focus der Linse jenseits des Knotenpunktes im Auge, ist also δ positiv, so gilt die Formel $P = \frac{1}{f}\left(1 + \frac{\delta}{D}\right)$, es wächst die Vergrösserung mit der Annäherung an die Linse und mit der Verminderung von D. Letztere Grösse erhält den möglichst kleinen Werth für jedes Auge, wenn das Bild im Nahepunkte liegt. Der Myop ist daher im Vortheil. Gewöhnlich ist aber δ negativ und die Formel wird $P = \frac{1}{f}\left(1 - \frac{\delta}{D}\right)$. Jetzt kann der Werth $P = \frac{1}{f}$ nur erreicht werden, wenn entweder durch Annäherung $\delta = 0$ oder durch Erschlaffung der Accommodation $D = \infty$ wird. Der Myop ist nur dann im Stande, diese Vergrösserung zu erhalten, wenn der Focus der Linse mit dem Knotenpunkte des Auges zusammenfällt, während der Hypermetrop, da bei ihm D negativ werden darf, sogar eine über $P = \frac{1}{f}$ hinausgehende Vergrösserung erzielen kann. G. wünscht, dass von den Optikern die Kraft P der zusammengesetzten Instrumente in Dioptrien und ausserdem die genaue Lage des Focus angegeben werde.

Gariel (27) giebt eine elementare Darstellung der von Guébhard erhaltenen Resultate bezüglich der Kraft und Vergrösserung optischer Instrumente. Zu vergleichen sind die Grössen der Retinabilder eines Objectes mit und ohne Instrument gesehen. Liegt der Brennpunkt des Instrumentes hinter dem Knotenpunkte des Auges, so wächst die Vergrösserung mit der Annäherung des von dem Instrument entworfenen Bildes an das Auge, die stärkste Vergrösserung wird also im Punctum proximum erreicht. Liegt der Brennpunkt des Instrumentes dagegen vor dem Knotenpunkte des Auges, so wächst die Vergrösserung mit der Entfernung und die stärkste wird erreicht, wenn das vom Instrument entworfene Bild im Fernpunkt des Auges sich befindet. Fällt der Brennpunkt des Instruments mit dem Knotenpunkte des Auges zusammen, so bleibt die Vergrösserung constant, welches auch die Lage des von dem Instrument entworfenen Bildes ist, vorausgesetzt, dass es sich im Einstellungsbereich des Auges befindet.

Monoyer (30) giebt eine einfache, aber vollständig strenge Ableitung dnr Gauss'schen Formeln mittelst der elementaren Algebra. Hat man ein System centrirter Medien und rechnet man die Abscissen p und q zweier conjugirter Punkte vom ersten Brennpunkt des ersten Mediums und vom zweiten des letzten ab, so kann man die Gleichung der beiden conjugirten Punkte in Form eines Kettenbruchs schreiben:

Digitized by Google

$$p = \cfrac{f_1 f_1'}{\delta_1 - \cfrac{f_2 f_2'}{\delta_2 - \cfrac{f_3 f_3'}{\cdots\cdots\cdots \delta_{n-1} - \cfrac{f_n f_n'}{q}}}}$$

Es sind δ_1, δ_2 die Entfernungen zwischen dem zweiten Brennpunkte des einen und dem ersten des folgenden Mediums, f_1 f_1' die Brennweiten der einzelnen Medien. Der Kettenbruch mag eine beliebige Anzahl von Gliedern haben. Man kann dieselben stets in einer Gleichung zusammenfassen von der Form:

$$f_1 f_1' A q + f_n f'_n B p = f_1 f_1' f_n f'_n C + D p q, \qquad (1)$$

wie man leicht sieht, wenn man drei aufeinanderfolgende Partialwerthe entwickelt. In Bezug auf die Coefficienten ergiebt sich dann auch Folgendes:

$$\begin{array}{llll}
A_{n+1} = \delta_n A_n - f_n f_n' A_{n-1} = B_{n+1\,(+1)} = D_{n\,(+1)} \\
B_{n+1} = \delta_{n-1} B_n - f_{n-1} f'_{n-1} B_{n-1} = D_n \\
C_{n+1} = \delta_{n-1} C_n - f_{n-1} f'_{n-1} C_{n-1} = A_n = D_{n-1\,(+1)} \\
D_{n+1} = \delta_n D_n - f_n f_n' D_{n-1}
\end{array}$$

(Die Bemerkung [+1] bedeutet, dass die Indices der in dem Coefficienten enthaltenen Werthe um eine Einheit erhöht werden müssen. Es ist $\delta_n = d_n - f_n' - f_{n+1}$, wenn d die Entfernung zwischen dem zweiten Hauptpunkt des einen und dem ersten des folgenden Mediums bedeutet.) Man kann sämmtliche Coefficienten aus D ableiten. Dieses D erhält man entweder durch successive Entwicklung oder durch folgendes mnemotechnisches Hülfsmittel. Man schreibt sämmtliche δ_1, δ_2 u. s. w. hin, unterdrückt in der zweiten Reihe ein δ und schreibt für das folgende δ das entsprechende Product ff' hin und fährt so fort, bis sämmtliche δ nach einander ersetzt sind. Dasselbe Verfahren wiederholt man für die Reihe, welche das letzte (höchste) Product $f_5 f'_5$ enthält. Jede Reihe bildet einen Summanten des Coefficienten D. Die *Fundamentalgleichung der conjugirten Punkte* lässt sich auch schreiben:

δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5
0	$f_2 f'_2$	δ_3	δ_4	δ_5
δ_1	0	$f_3 f'_3$	δ_4	δ_5
δ_1	δ_2	0	$f_4 f'_4$	δ_5
δ_1	δ_2	δ_3	0	$f_5 f'_5$
0	$f_2 f'_2$	δ_3	0	$f_5 f'_5$
δ_1	0	$f_3 f'_3$	0	$f_5 f'_5$

$$A q + B p = C + D p q \quad \text{oder} \quad a q + b p = c + p q \qquad (2)$$

Für das *Grössenverhältniss* des Objectes und Bildes ergiebt sich $G = \frac{\beta}{0} = \frac{p_1 p_2 \cdots q}{f'_1 f'_2 f'_3 \cdots f'_n}$, woraus unter Einsetzung der Werthe q, p_2 u. s. w. aus der Gleichung 2 und unter Vergleichung dreier Partialwerthe des Kettenbruches folgt:

Digitized by Google

$$G = \frac{\beta}{0} = \frac{f_1 f_2 f_3 \cdots f_n}{Dp - A} = \frac{F}{Dp - A} = \frac{Dq - B}{f'_1 f'_2 f'_3 \cdots f'_n} = \frac{Dq - B}{F'} \quad (3)$$

Für die Brennpunkte des ganzen Systems erhält man die Abscissen, indem man in Gl. 2 p beziehentlich $q = \infty$ setzt:

$$p_1 = A : D = a \quad \text{und} \quad q_1 = B : D = b$$

für die Brennweiten φ und ψ aus Gleichung 3

$$G = \frac{\varphi}{p - \frac{A}{D}} = \frac{F}{Dp - A} \quad \text{und} \quad \varphi = \frac{F}{D}, \text{ sowie } \psi = \frac{F_1}{D}.$$

Die Abscissen der Hauptpunkte sind $h = p_1 + \varphi$; $h' = q_1 + \psi$. Ausserdem folgt $\frac{\varphi}{\psi} = \frac{F}{F_1} = \frac{m_n}{m_0}$, (die Refractionsindices). Aus der Vergleichung dreier Partialwerthe ergiebt sich $c = ab - \varphi\psi$. Für die confocalen Punkte erhält man $p_0 = \frac{C}{B} = \frac{c}{b}$; $q_0 = \frac{C}{A} = \frac{c}{a}$. Rechnet man jetzt die Abscissen von den Brennpunkten des ganzen Systems, d. h. setzt man $p = a + \chi$; $q = b + \chi'$, so erhält man $\chi\chi_1 = \varphi\psi$ und $G = \varphi : \chi = \chi' : \psi$. Für die Dicke des Bildes, d. h. ist ein Paar Punkte gegeben mit dem Intervall e, und sucht man dazu das conjugirte Paar e', so erhält man die Formel $\frac{e'}{e} = \frac{\varphi\psi}{\chi_1 \chi_2} = \frac{\chi'_1 \chi'_2}{\varphi\psi}$. Es sind $\chi_1 \chi_2$ die Abscissen des ersten Punktpaares, $\chi'_1 \chi'_2$ die des gesuchten.

Matthiessen (32) kommt noch einmal auf den Punkt zurück, über welchen im Ber. für 1882 S. 130 referirt wurde, dass nämlich bei schief einfallenden, unendlich dünnen Bündeln die II. Brennlinie nicht senkrecht zur Axe des Bündels steht, wie dies die Sturm'sche Theorie voraussetzt. Wenn M. schliesst, dessenungeachtet habe sich diese irrthümliche Sturm'sche Theorie, getragen von der Autorität verschiedener namhafter Geometer und Physiologen, in der modernen ophthalmologischen Literatur überall festgewurzelt, so dürfte dieser Schluss nicht berechtigt sein. Wie schon die Monge'sche Géometrie déscriptive (p. 122 u. ff.) lehrt, sind die Brennlinien Stücke der Schnittlinien je eines von zwei Flächensystemen. Die Flächen des einen Systems stehen zu denen des anderen senkrecht, so dass auch die zwei Brennlinien in zu einander senkrechten Ebenen liegen. Fasst man ein unendlich dünnes Bündel ins Auge, so kann man die Brennlinien zur Erreichung einer *ersten Annäherung* als unendlich kleine, zum Axenstrahl senkrechte Gerade betrachten und erhält so genau die Brennpunkte auf diesem Strahl. Die von Sturm, Kummer und Neumann entwickelte Theorie ist also vollständig berechtigt, nur darf nicht die unendliche Kleinheit der Brennlinien vergessen werden und dass es sich um eine erste Annäherung handelt.

Digitized by Google

VI. Untersuchung des Auges.

Refraction. Sehproben. Brillen.

1) *Hippel*, Ueber verschiedene Methoden zur Bestimmung der Refraction, speciell des Astigmatismus. (Med. Ges. in Giessen. Sitz. 12. Dec. 1882.) Berl. klin. Wochenschr. Nr. 25.
2) *Galezowsky* et *Daguenet*, Diagnostic et traitement des affections oculaires. Paris.
3) *Chauvel, J.*, Précis théorique et pratique de l'examen de l'oeil et de la vision. Paris. 431 pp.
4) *Cheuvrel*, Précis historique et pratique de l'examen de l'oeil et de la vision. Paris. Masson. (43 pp. 150 fig.)
5) *Galezowsky*, Echelles optometriques et chromatiques pour mesurer l'acuité de la vision, les limites du champ visuel et la faculté chromatique; accompagnées de tables synoptiques pour le choix des lunettes. Paris.
6) *Nieden*, Schriftproben zur Bestimmung der Sehschärfe. 2. Aufl. Wiesbaden.
7) *Brailey*, On the tests of vision best adapted for service at sea. Tr. Ophth. S. U. K. II. p. 184.
8) *Burchardt's* Internationale Sehproben. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Kassel.
9) *Schappinger, A.*, An improvement in the arrangement of Snellen's testtypes. Med. Rec. New-York. XXIII. 3. Abth. p. 73.
10) *Morosin, J.*, Determinazione di V et di R. Miopia, ipemetropia, astigmagtisme. Sassari. 80 pp.
11) *Roosa, D. B. St. J.*, The determination, by the 'general practitioner, of the necessity for wearing glasses. Med. Rec. New-York. XXIII. p. 505.
12) *Fenner, C. S.*, Vision, its optical defects and the adaptation of spectacles. Philad. 309 S.
13) *Bagneris, E.*, Emplois des verres correcteurs en ophtalmologie. Thèse pour le concours d'aggrégation. Paris.
14) *Neuschüler, J.*, Occhio ed occhiali. Trattato popolare. Torino. 104 pp.
15) *Johnson, G. L.*, A new form of trial spectacle frame adapted for measuring the distances between the centres of lenses, and for more conveniently rotating cylindrical glasses. Tr. Ophth. Soc. U. Kingd. London. 1881—82. p. 276.
16) *Culbertson*, A form of spectacle frames in lieu of nose pieces. J. M. Ass. Chicago I. p. 381.
17) *Mortais*, Ueber Schielprillen. Soc. franç. d'Ophth. Jan. Rec. d'Ophth. Feb.
18) *Rodenstock, J.*, Die Brille, deren Anschaffung und Gebrauch. Kurzgefasste Zusammenstellung des Wissenswerthesten über diesen Gegenstand für jeden Gebildeten und des zu wissen Nothwendigen für alle, welche selbst oder deren Obsorge Anvertraute Augengläser anwenden beziehungsweise wegen Abgängen am Sehvermögen deren bedürfen. Würzburg. 28 S.
19) *Chisolm*, Shall we put spectacles on children? Tr. South Car. M. Ass. Charleston. p. 75.
20) *Simi*, Ottalmojatria Lezione I. II. III. Boll. d'Ocul. V. 7. Refraction und Accommodation.
21) *Hansell, H. F.*, Ophthalmic memoranda; refraction. Med. Bull. Phila. V. p. 76.
22) *Martialis, M.*, Accommodation et presbytie. Arch. de méd. nav. XI. p. 223.
23) *Königstein, L.*, Die Anomalien der Refraction und Accommodation. Wien. 69 S.
24) *Pflüger*, Myopische Anisometropie. Bericht der Universitäts-Augenklinik in Bern für 1881. Bern 1883. S. 51.
25) *Leduc*, Contribution à l'étude de l'anisometropie. Paris. 42 S.

Digitized by Google

26) *Landesberg*, Ueber das Auftreten von regelmässigem Astigmatismus bei gewissen Refractions- und Accommodationsanomalien. Centralbl f. praktische Augenheilk. December.
27) *Girard*, Astigmatisme mixte de l'oeil droit, mixte de l'oeil gauche, longtemps méconnu, asthénopie, photopsie et myodesopsie; interprétation et provisions cliniques. Rev. d'Ophth. Janvier. 5.
28) *Bono*, Dell' astigmatismo negli operati di cataratta per estrazione. Gior. d. r. Accad. di med. di Torino. 3. s. XXXI. p. 131.
29) *Adams*, On the value of uniocular diplopia as a symptom. Tr. Ophth. Soc. U. Kingd. London 1881—1882. p. 199.

Optometrie. Ophthalmometrie. Keratoscopie. Phantoscopie.

30) *Culbertson, H.*, A method of determining ametropia by prismatic refraction. Cincin. Lancet et Clinic. 1882. X. p. 49.
31) *Javal*, Troisième contribution à l'ophthalmométrie. — Description de quelques images kératoscopiques. Ann. d'Ocul. T. 89. p. 5.
32) *Derselbe*, Les yeux décentrés. Gaz. des Hôp. p. 486.
33) *Derselbe*, Deformations cristalinienne et cornéenne dans l'accommodation. Soc. de Biol. 2.
34) *Derselbe*, Quatrième contribution à l'ophthalmométrie. Annal. d'Ocul. T. 90. p. 105.
35) *Derselbe*, Ophthalmomètre. Bull. et mém. de la soc. franç. d'Ophth. p. 31.
36) *Angeluzzi*, Richerche ottalmometriche per determinare lo astigmatismo irregolare delle cornee coniche. Ann. di Ottal. XII. p. 48.
37) *Moyne*, Ottimetro-modificato. Napoli.
38) *Zehender, W.*, Zur Astigmometrie. Ber. d. XV. Vers. der ophth. Gesellsch. S. 29 und 176.
39) *Oliver, Charles A.*, Description of a revolving astigmatic disk. Philadelphia. 7 pp.
40) *Wecker* et *Masselon*, Modification apportée à l'astigmomètre. Annal. d'Ocul. T. 89. p. 138.
41) *Dieselben*, La kératoscopie clinique. Ebend. T. 90. p. 165.
42) *Dörffel, T.*, Das stabile Keratoskop. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 30.
43) *Landesberg*, The keratoscope. Phila. Medic. Times. XIII. p. 784.
44) *Story, J. B.*, The advantages of the plane ophthalmoscopic mirror in retinoscopy. Ophth. Rev. Lond. II. p. 228.
45) *Derselbe*, The estimation of refraction by retinoscopy before and after atropinisation. Ebend. p. 294.

Ophthalmoscopie.

46) *Fuchs, Fr.*, Ueber die günstigsten physikalischen Bedingungen bei der Beobachtung der Netzhaut im umgekehrten Bilde. Verhandl. d. nat. Ver. XXXX. 4. Folge. X. Bd. S. 181.
47) *Burchardt*, Ein neues Verfahren zur Bestimmung der Refraction des Auges im aufrechten Bild. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December.
48) *Carter, R. Brudenel*, The ophthalmoscope. Quain's dictionary of medicine. p. 1050.
49) *Baas*, Der Augenspiegel. Gartenlaube. Nr. 7.
50) *Brown, E. A.*, How to use the ophthalmoscope. London.
51) *Burchardt*, Ein neuer Refractions-Augenspiegel. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. September.
52) *Berger, E.*, Ein neues Refractions-Ophthalmoskop. Wien. med. Wochenschr. Nr. 51 und Arch. f. Augenheilk. XII. 4. S. 412.

Digitized by Google

53) *Couper*, A new refraction ophthalmoscope. Med. Times and Gaz. No. 1719.
54) *Buch*, A new ophthalmoscope. Physician & Surg., Ann. Arbor, Mich. V. p. 166.
55) *Pflüger*, Ein neues Refractions-Ophthalmoscop. Ber. der ophth. Ges. z. Heidelb. S. 183.
56) *Johnson, G. L.*, An improved ophthalmoscope. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 273.
57) *Parent*, Description d'un ophthalmoscope à verres cylindriques (nouveau modèle). Annal. d'Ocul. T. 90. p. 130.
58) *Nachet*, Ophthalmoscope à bouton automatique. Annal. d'Ocul. T. 90. p. 161.
59) *Roulot*, Ophthalmoscope à réfraction. Manoeuvre des roues par échappement et détente sans l'application directe des doigts. Ann. d'Ocul. T. 90. p. 28. (16 Convex-, 27 Concavgläser.)
60) *Coursserant*, Nouvel ophthalmoscope à deux observateurs. Bull. et mém. de la soc. franç. d'Ophthal. p. 113.
61) *Kelly, H. A.*, An improved attachment for the head-mirror. Med. News, Phila. XLIII. p. 390.
62) *Schöler*, Platin-Glasspiegel. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 522.
63) *Bernard* et *Hocquart*, Technique de l'ophthalmoscopie chez le cheval. Ann. de méd. vét. Brux. XXXII. p. 233.
64) *Lewkowitsch*, Epikritische Bemerkungen über das Localisirungsophthalmoskop von Prof. Alfred Gräfe. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 302.
65) *Gräfe, A.*, Noch ein Wort über mein Localisirungs-Ophthalmoskop. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 370.
66) *Heyne*, Ueber den normalen Augenhintergrund des Pferdes und über das Verhalten desselben beim Dummkoller. Wochenschr. f. Thierh. u. Viehzucht XXVII. S. 141.
67) *Ostwaldt, F.*, Experimentelle Untersuchung über den centralen Reflexstreifen an den Netzhautgefässen. Diss. u. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Februar—März.
68) *Szili*, Der Conus nach unten. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December.
69) *Ulrich, Rich.*, Ein neuer ophthalmoskopischer Befund nach Blutverlust. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 183.
70) *v. Jäger*, Die Diagnose der Blutkrankheiten (Hämatosen) mittelst des Augenspiegels. Wien. med. Wochenschr. Nr. 10 und 11.
71) *Nettleship*, Two cases of extreme tortuosity of the retinal veins in otherwise healthy eyes. Ebend. p. 57.
72) *Purtscher, O.*, Eine eigenthümliche Anomalie des Sehnerven. Arch. f. Augenheilk. XII. 4. S. 421.

Perimetrie. Gesichtsfeldmessung.

73) *Smith, Pristley*, Eine Methode den Perimeter zu erleuchten. The ophthalm. Review. Juli.
74) *Hilbert*, Ueber das excentrische Sehen. Sitzungsber. der physik. ökon. Ges. Königsberg. Bd. XXIV.
75) *Minor, J. L.*, The field of vision. Am. Journ. of med. scienc. Phila. p. 77.
76) *Hilbert*, Die Darstellung der Gesichtsfeldgrenzen. Arch. f. Augenheilk. XII. 4. S. 436.
77) *Derselbe*, The representation of the limits of the visual field. Arch. of Ophth. XII. p. 303.
78) *Emerson, J. B.*, A new instrument for testing the field of vision. Med. Record. New-York. XXIII. p. 251.
79) *Stöber*, Du champ visuel simple ou achromatique et de ses anomalies (suite et fin). Arch. d'Ophth. p. 56, 138 und 252.

Digitized by Google

80) *Förster,* Das Kartennetz zur Eintragung der Gesichtsfelder. Ber. d. ophth. Ges. zu Heidelberg. S. 131.
81) *Kazaurow,* Ueber den Einfluss dsr Accommodation des Auges auf Veränderung der Grenzen des Gesichtsfeldes. Wratsch. Nr. 2. (Siehe unten.)

Vermischtes. Simulation.

82) *Ord, W. M.,* Case of uniocular diplopia. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 201.
83) *Landolt,* Sur l'ophthalmo-dynamomètre, présentation d'un instrument construit pour mesurer la convergence et l'accommodation. Bull. et mém. de la soc. franc. d'Ophth. p. 25.
84) *Knapp,* Färbung des Lichtreflexes am Rande von in die vordere Kammer dislocirten Linsen; ein einfaches klinisches Experiment. Arch. f. Augenheilk. XII. S. 314.
85) *Stötting,* Vorschlag zu einigen Veränderungen an dem von Hrn. Prof. Zehender angegebenen Exophthalmometer. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 355.
86) *Grünhagen, A.,* Der Thermotonometer. Pflüger's Arch. f. Physiol. 33. S. 59.
87) *Schröder, C.,* Zur Frage der Aufdeckung der Simulation einseitiger Blindheit. Berl. klin. W. Nr. 44. S. 678.
88) Simulation de l'amaurose et de l'amblyopie. Principaux moyens de la devoiler. Lille.
89) *Dujardin,* Moyen simple de reconnaître l'amaurose monolatérale simulée. Journ. d. sc. méd. de Lille. 1882. IV. p. 870.
90) *Stöber,* Echelle pour déterminer la simulation de l'amaurose unilatérale et l'acuité visuelle. Arch. d'Ophth. p. 267.
91) *Froidbise,* Note sur l'examen des miliciens au point de vue de la simulation de l'amblyopie mono-oculaire. Arch. méd. belges. Brux. p. 239.
92) *Baudry, S.,* Simulation de l'amaurose et de l'amblyopie. — Des principaux moyens de la dévoiler. Paris.
93) *Talko,* Amaurosis simulata utriusque oculi. Medycyna. T. XI.

Galezowsky's (5) Sehproben enthalten 16 Blatt verschiedener Schriftsorten, Buchstaben und die Zeichen der französischen Spielkarten weiss auf schwarzem Grunde, zwei Blätter mit Handschriften, ein Blatt mit Noten, Linien zur Bestimmung des Astigmatismus, ein Schema für die Gesichtsfeldmessung, eine Tafel mit 10 Farben und Mischfarben in je 4 Nüancen und endlich zwei Blätter mit farbigen Buchstaben auf schwarzem Grunde. Beigefügt sind noch Regeln bezüglich der Brillenwahl. Das Buch ist gut ausgestattet und bietet reiche Auswahl.

Landesberg (26) hat 13 weitere Fälle von Auftreten regelmässigen Astigmatismus bei Accommodationskrampf und progressiver Myopie beobachtet. Die Sehschärfe war beträchtlich herabgesetzt, die Netzhaut im Zustande venöser Hyperämie. Die Augen thränen beim Versuch zu arbeiten, sind geröthet. Die Lider schliessen sich krampfhaft. Unter Anwendung von Duboisin und unter Umständen auch von Heurteloup bildete sich der Astigmatismus zurück, veränderte bisweilen auch seine Richtung. Die Sehschärfe kehrte zur Norm zurück. Die Reizerscheinungen verschwanden.

Digitized by Google

Culbertson (30) verdoppelt das Bild des Gegenstandes mittelst zweier mit der Basis zusammengelegter Prismen, so dass sich die Enden der Bilder berühren. Dies geschieht bei gegebener Objectgrösse in bestimmter Entfernung. Bei Ametropen ist das Verhalten abweichend. Durch Vorhalten von Gläsern kann man das normale wieder herstellen.

Angeluzzi (36) zeichnete, um den irregulären Astigmatismus konischer Hornhäute zu bestimmen, die Spiegelbilder der Pacido'schen Scheibe sowohl für das Centrum wie die Peripherie der Hornhaut, indem er darauf achtete, dass im Centrum die Mitte des Bildes mit der Pupille sich deckte. Er bestimmte dann die beiden Hauptmeridiane und mass von jedem zwei Kreisbogen, den einen von $1\frac{1}{2}$, den anderen von 3 mm Durchmesser. Er schliesst: Jede konische Hornhaut zeigt unregelmässigen Astigmatismus. In jedem Meridian nimmt der Grad des Astigmatismus nach der Peripherie hin ab. Meistens fällt die Gesichtslinie nicht mit der Hornhautaxe zusammen. Man kann auf diese Weise die günstigste Stelle zur Anlage einer Iridektomie aussuchen oder die Richtung bestimmen, in welcher eine Abflachung des Conus am meisten wünschenswerth ist.

Zehender's (38) Astigmometer besteht aus einem Rohr, welches an einem Stativ befestigt und in einem Ringe drehbar ist; das dem Auge abgewandte Ende trägt ein Fadenkreuz. Der Astigmatiker hat das Rohr so zu drehen, bis er einen der Fäden deutlich sieht, darauf bestimmt man dasjenige Glas, mit welchem ihm der andere Faden deutlich wird. Zum Schluss bemerkt Z., dass man ein sphärisches Glas um eine Aequatorialaxe so drehen kann, dass dadurch die astigmatische Wirkung eines Cylinderglases aufgehoben wird. Hierauf beruht das Astigmometer Bravais. Dasselbe ist beschrieben in Sous Traité d'optique. II. Aufl. p. 481.

Wecker (40) hat sein Astigmometer oder Keratoskop (vergl. Ber. 1882. S. 140) ferner so verändert, dass zwei Seiten des weissen Quadrates mittelst einer Schraube einander genähert werden können. Bei der Untersuchung eines Astigmatikers verschiebt man so lange, bis das Hornhautbild wieder quadratisch erscheint. Die Differenz ist an einem Maassstab in Dioptrien abzulesen. Das Keratoskop leistet besonders Vorzügliches bei der Bestimmung des Astigmatismus nach Staaroperationen und ermöglicht eine genaue Correction. Auch die Narben nach abgelaufener Keratitis bewirken meistens einen regelmässigen corrigirbaren Astigmatismus, welcher durch das Keratoskop leicht ermittelt wird.

Wecker und *Masselon* (41) haben an ihrem Astigmometer in der einen Halbirungslinie des Quadrates farbige Plättchen, Oblaten angebracht, welche als Fixationsobjecte dienen sollen, wenn eine Durchmusterung der peripheren Hornhautpartieen beabsichtigt wird. Mit dem Instrument ist es möglich, bei einer künstlichen Pupillenbildung nicht

Digitized by Google

nur die Transparenz der Hornhaut zu berücksichtigen, sondern auch diejenige Stelle aufzusuchen, welche möglichst regelmässige Krümmungsverhältnisse bietet. Die Bestimmung des Astigmatismus bei Kataraktoperirten wird bedeutend erleichtert durch den Apparat.

Story (44. 45) empfiehlt für die Cuignet'sche Retino- oder Phantoskopie den Gebrauch eines Planspiegels, welcher bei weiter Pupille 4—5 m vom untersuchten Auge entfernt gehalten wird. Wandert die Grenze zwischen Licht und Schatten in derselben Richtung, wie der Spiegel gedreht wird, so besteht E oder H sonst M. Das schwächste Concavglas (vor dem Auge des Patienten), welches im letzteren Falle die Bewegung in eine gleichsinnige verwandelt, giebt den Grad der Myopie an, das stärkste Convexglas, bei welchem im ersteren Falle die Bewegung noch gleichsinnig bleibt, denjenigen der Hypermetropie.

Fuchs (46) untersucht die günstigsten physikalischen Bedingungen bei der Beobachtung der Netzhaut im umgekehrten Bilde. Die mathematische Ableitung entzieht sich der abgekürzten Wiedergabe und muss in Bezug auf dieselbe das Original nachgelesen werden. F. kommt zu dem Resultat, dass die Ansicht allgemein nicht richtig ist, nach welcher der Augenspiegel mit Glasplatte eine bei weitem geringere Lichtmenge liefere als der durchbohrte Metallspiegel. Vielmehr gebührt ersterem Apparat der Vorzug, wenn die Anordnung so getroffen wird, dass erstens die von der Netzhaut her durch die Glasplatte hindurchgehende Lichtmenge ein Maximum wird und dass zweitens die sämmtlichen die Platte durchsetzenden Strahlen zum Auge des Beobachters gelangen. F. findet, dass jene Lichtmenge ein Maximum wird, wenn an der Glasplatte die Hälfte des Lichtes reflectirt und die Hälfte durchgelassen wird. Dies geschieht, wenn der Einfallswinkel beträgt für 1 Platte 70°; 3 Platten 60°; 4 Platten 56°. Die Beleuchtungsintensität auf der beobachtenden Netzhaut wird dann $m' = \frac{CF^2J}{4k^2}$, worin J die objective Intensität der Lichtquelle bedeutet, d. h. diejenige Lichtmenge, welche die Flächeneinheit der Lichtquelle auf eine beleuchtete Flächeneinheit wirft, wenn beide Flächen in dem Abstande eins senkrecht zu der Verbindungslinie ihrer Mittelpunkte stehen. F die Fläche der Pupille, k die Entfernung der Pupille von der Netzhaut, C eine Constante, welche abhängig ist vom Reflexionsvermögen der Netzhaut. Für den durchbohrten ebenen Metallspiegel wird die Formel $m = \frac{QCF^2J}{4k^2}$, wobei Q den Bruchtheil des auffallenden Lichtes bezeichnet, welcher von dem Spiegel reflectirt wird. Dieser Werth ist somit kleiner. Der Augenspiegel mit polarisirender Reflexvorrichtung (s. Ber. 1882. S. 143) liefert eine Lichtmenge, ebenso gross wie diejenige, welche der Augenspiegel mit Glasplatte unter Einhaltung der Maximumbedingung liefert. Zum

Digitized by Google

Schluss bespricht F. die Möglichkeit, einen Augenspiegel ohne reflectirende Vorrichtung herzustellen. Das Licht einer Flamme geht zuerst durch ein doppelbrechendes Prisma und dann durch eine Sammellinse, welche zwei Bilder von der Flamme entwirft. Am Orte des einen Bildes befindet sich die Pupille des Beobachteten. Von der leuchtenden Pupille entwirft derselbe Apparat wieder zwei Bilder; das eine fällt in die Flamme, an den Ort des anderen kann die Pupille des Beobachters gebracht werden, welcher so das Bild der Netzhaut sieht. Der Hornhautreflex fällt fort. Das Gesichtsfeld wird jedoch der Kleinheit der Kalkspathprismen wegen klein werden.

Burchardt's (50) Verfahren zur Bestimmung der Refraction im aufrechten Bilde weicht nicht wesentlich von demjenigen ab, welches Ref. (Arch. f. Ophth. XXIV. 1. S. 91) angewandt hat zur Bestimmung des Astigmatismus, besonders in seitlichen Sehrichtungen. An Stelle des Gitters, dessen Schatten bei dem Apparate des Ref. in das Auge geworfen wurde, benutzt Vf. auf eine Glasscheibe geklebte Buchstaben, was kaum vortheilhafter sein dürfte. B. stellt die Convexlinse in der Entfernung ihrer Brennweite vom untersuchten Auge auf. Bezeichnet man dann die Entfernungen zweier conjugirter Punkte von den Brennpunkten mit d und d_1, so ist $d_1 = \frac{f^2}{d}$. Beträgt die Brennweite der Linse 20 cm, so erhält man $d_1 = 400 : d$. Eine Verschiebung des Gitters oder der Glasplatte mit den Buchstaben um 4 cm entspricht somit immer einer Dioptrie. Die Entfernung der Linse vom untersuchten Auge wird durch ein um den Stab des Augenspiegels geschlungenes Band, dessen Länge gleich der Brennweite der Linse ist, geregelt.

Desselben (51) Augenspiegel hat zwei zu combinirende Scheiben, die eine mit einer leeren Oeffnung und 9 Concavgläsern von 1 bis 9 D, die andere mit Concavgläsern von 10, 20 und 0,5 D und Convexgläsern von 10 und 20 D. Plan- und Concavspiegel, zu Schiefstellung eingerichtet, sind beigegeben.

Berger's (52) Refractionsophthalmoskop ist in zwei Grössen hergestellt. Es sind 5 Beleuchtungsspiegel beigegeben: 1. der lichtschwache Spiegel nach Helmholtz-Jäger; 2. der lichtschwache Spiegel nach Hirschberg; 3. ein planer foliirter Spiegel; 4. ein heterocentrisch centrirter Concavspiegel von 7″ Brennweite; 5. ein Convexspiegel von 6″ Brennweite nach Zehender. Die Spiegel können unter Winkeln von 35° und 45° schief gestellt werden. Zwei übereinandergreifende Recoss'sche Scheiben enthalten, die obere kleine: $+0{,}5 + 14 - 14$ D, die grosse untere: $+1$ bis $+6$ und -1 bis -7 in Intervallen von je einer Dioptrie. Es lassen sich alle Combinationen bis -21 D und $+20$ D und ausserdem die zwischenliegenden halben Intervalle herstellen. Die Drehung der Scheiben erfolgt in gleichbleibender Richtung und werden

Digitized by Google

dabei die Gläser in fortlaufender Reihe vorübergeführt; sobald dabei eine Aenderung des Glases der kleinen Scheibe nothwendig ist, vollzieht sich die Drehung derselben automatisch vermittelst eines Zahngetriebes. (Verf. Optiker K. Fritzsch. Wien, Gumpendorfer Strasse 31.)

Berichtigung: Das von demselben Optiker verfertigte Keratoskop wurde nicht von Bergmeister wie im Ber. für 1882. S. 140 irrthümlich gesagt ist, sondern von Berger angegeben.

Pflüger's (55) Ophthalmoskop ist für Studenten bestimmt, soll im Nothfall auch den Brillenkasten ersetzen und enthält darum grosse Gläser. Dieselben sind in zwei Scheiben angeordnet (0 + 1 + 2 + 3 — 4 — 3 — 2 — 1 und 0 + 0,5 + 8 + 16 — 32 — 24 — 16 — 8 Dioptrien). Durch Combination werden 23 Convexgläser und 40 Concavgläser erhalten. Für die Untersuchung im umgekehrten Bilde ist ein gewöhnlicher Concavspiegel bestimmt, für diejenige im aufrechten ein Concavspiegel von 8 cm Brennweite. Die Spiegel stehen schräg. Verf. Roulot. Paris. Preis 45 Fr. Bei der Discussion erheben Einwürfe: Baumeister gegen den Preis, Laqueur gegen den starken Concavspiegel, weil der Gebrauch eines Planspiegels eine geringere Pupillenverengerung zur Folge habe.

Parent (57) hat sein Ophthalmoskop verbessert. Alle Scheiben sind verdeckt. Die Scheibe mit den Cylindergläsern befindet sich zwischen denen der Convex- und Concavgläser.

Roulot (59) und *Nachet* (58) haben jeder ein Ophthalmoskop construirt mit verdeckten Gläsern. Die Drehung erfolgt mittelst eines unten angebrachten Knopfes durch Drücker und Hemmung (détente und échappement).

Coursserant (60) hat ein von Nachet für zwei Beobachter verfertigtes Ophthalmoskop angegeben. Ein platinirtes Glas lässt die Lichtstrahlen theilweise durch, zum Theil wirft es dieselben zurück.

Schoeler (62) hat von dem Civilingenieur Lohmann mit einer Platinlösung bestrichene Glasspiegel erhalten, welche die Eigenthümlichkeit besitzen, gleichzeitig Licht durchzulassen, wie zu spiegeln in derselben Stellung. Bei solchen Spiegeln würde die Durchbohrung unnöthig sein. Die Eigenfarbe des Glases ist rauchgrau mit einem ins Bräunliche spielenden Beiton. Es sollen weitere Versuche angestellt werden.

Lewkowitsch (64) meint, Gräfe habe bei Construction seines Localisirungsophthalmoskop (vergl. Ber. 1882. S. 145) übersehen, dass der Drehpunkt nicht mit dem Kreuzungspunkt der Richtungslinien zusammenfalle, dass der Knotenpunkt für die durch Randtheile der Cornea und Linse gehenden Strahlen nicht identisch sei mit demjenigen für paraxiale Strahlen.

Digitized by Google

Gräfe (65) bemerkt darauf, dass er diese Punkte keineswegs übersehen, sondern als für den praktischen Zweck bedeutungslos selbstverständlicher Weise bei Seite gelassen habe. Der Durchmesser des Cysticercuslagers beträgt 6 bis 8 mm.

Ostwaldt (67) hat experimentelle Untersuchungen über den centralen Reflexstreifen an den Netzhautgefässen angestellt. Fasste er beim Hunde den Opticus zwischen eine Klemmpincette, so erblasst die Papille, der helle Streifen verschwindet an den Venenstämmen auf eine Strecke von zwei Papillenbreiten. Die grösseren Arterien verlieren an Umfang und der Streifen wird feiner. Bei einer Unterbindung des Opticus erschien die Blutsäule in den Venen an einzelnen Stellen zerrissen. Der Reflexstreifen erstreckte sich über die Stelle mit farblosem Inhalt fort. Beim Zustandekommen dieses Reflexes wirkt also nicht blos die Blutsäule, sondern auch die Wandung mit. Bei gleicher Breite der Gefässe ist der Streifen um so ausgeprägter, je praller das Gefäss gefüllt ist. Nimmt die Blutfüllung ab, so vermindert sich die Breite des Streifens. Ostwaldt spritzte bei einem Hunde in die Vena femoralis eine grössere Menge indifferenter gefärbter Flüssigkeit ein und sah sich die Streifen auf den Venen verbreitern. Er meint, im Kaninchenauge sei die Füllung der Venen zu gering, um Streifen erscheinen zu lassen. Beim Frosch ist der Streifen ein Reflex von der Blutkörperchensäule.

Szili (68) glaubt, dass in einer Reihe von Fällen der Astigmatismus von einer Dehnung der hinteren Augenwand und Schiefstellung derselben abhängt. Es findet sich bei denselben meistens ein Conus nach unten. Das ganze Sehnervenprofil mit der physiologischen Excavation und den Gefässen erscheint um seine Axe gedreht. In den benachbarten Netzhautpartieen lassen sich direct Tiefenunterschiede wahrnehmen, während mit dem Keratoskop kein erwähnenswerther Unterschied in der Krümmung der verschiedenen Hornhautmeridiane nachweisbar ist. Die Herabsetzung der Sehschärfe ist bedeutend, Correction des Astigmatismus nur unvollkommen auszuführen.

Ulrich (69) beobachtete bei einem Falle von Anämie nach Magenblutungen blasse, scharf begrenzte, muldenartig excavirte Papillen, schmale Arterien, normal oder etwas übernormal gefüllte Venen. Letzteres aber nur bis zum Papillenrande. Daselbst scharf abschneidend, verlieren die Venen plötzlich ihre dunkelrothe Farbe und erscheinen auf der Papille hellroth wie Arterien. Diese Farbenänderung rührte von schwacher Blutfüllung her. In der Umgebung der Papille finden sich an den Venen Extravasate. Um die Macula zeigten sich radiäre, Firnisssprüngen ähnliche weisse Streifen. Der Blutdruck, so erklärt Verfasser die Erscheinung, genügte nicht, um dem Glaskörperdruck das Gegengewicht zu halten. Daher trat Compression der Venen auf der Papille ein.

Digitized by Google

Purtscher (72) beobachtete eine ophthalmoskopisch sichtbare Anomalie des Sehnerven bei normaler Sehschärfe. Es handelte sich um eine rasch ansteigende Erhebung eines Sectors und speciell der Gefässe (besonders zweier Venen) dieses Theils um nahezu $^2/_3$ mm über die normale Fläche des Sehnerven. Zur Einstellung auf letztere bedurfte P. eines Correctionsglases von $-0{,}75$ Dioptrien, zur Einstellung auf die erhöhte Partie dagegen eines solchen von $+1{,}0$ D.

Priestley Smith (73) bedeckt die Wand hinter dem mit dem Perimeter zu Untersuchenden in einer Ausdehnung von 4 Quadratfuss mit weissem Papier und lässt das Licht einer Gasflamme durch einen Reflector auf die weisse Fläche fallen. Alles andere Licht wird ausgeschlossen.

Hilbert (74) sucht die excentrische Sehschärfe mittelst Snellen'scher Buchstaben zu bestimmen. Hirschberg (1878), Ref. (1874) und Andere haben solche Messungen, welche immer sehr unsicher bleiben, schon früher angestellt.

Derselbe (76. 77) empfiehlt die Gesichtsfelder vom Fixirpunkt, nicht vom blinden Fleck aus aufzunehmen und an der Tafel zu messen oder doch die am Scherk'schen Perimeter gemessenen Winkel projicirt, d. h. mit ihren Tangenten in die Schemata einzuzeichen. (Ref. hat schon die Rückkehr zu der Messung von der Macula aus empfohlen [Lehre vom Gesichtsfelde S. 3] und auf die Verzerrung, welche die Gesichtsfelder bei der Messung vom blinden Fleck aus erleiden, sowie die Vortheile, welche die Messung an der Tafel bietet, aufmerksam gemacht [ebendaselbst S. 55 ff.].)

Förster (80) hat neue Gesichtsfeldschemata angegeben. Die Aussengrenze eines kleinsten noch normalen Gesichtsfeldes ist eingezeichnet, der Nullpunkt entspricht dem Fixationspunkte, den Winkelgraden entsprechen gleiche lineare Längen, so dass die Parallelkreise in gleichen Abständen von einander liegen. Die Bezifferung der Meridiane erfolgt vom oberen Ende des verticalen Meridians auf dem linken Auge linksherum, auf dem rechten rechtsherum. Damit derselbe Perimeter für beide Augen gebraucht werden kann, treten an die Stelle der Scheibe, welche die Gradeintheilung trägt, Ringe, welche ausgewechselt werden können.

Nach *Kazaurow* (81) werden die Gesichtsfeldgrenzen bei der Accommodation weiter, durch Vorrücken der Ader- und Netzhaut und der Pupille. Die Pupillenverengerung vermindert die durch jenes Vorrücken bewirkte Vergrösserung wieder ein wenig.

Landolt (83) misst die Accommodationsbreite mittelst einer durchlöcherten Platte und die Fähigkeit zu convergiren mittelst eines schmalen Schlitzes, hinter welchem sich eine Kerze befindet. Er adoptirt die Nagel'sche Bezeichnung metrischer Winkel.

Knapp (84) zeigte, dass man den glänzenden gelben Reflex, welchen der Rand einer in die vordere Kammer luxirten Linse darbietet, beliebig

Digitized by Google

z. B. grün färben kann, wenn man das auffallende Licht durch ein grünes Glas gehen lässt. Der Rand einer in die hintere Kammer dislocirten Linse erscheint dunkel in Folge der totalen Reflexion, welchen das vom Augenhintergrunde zurückkehrende Licht erleidet.

Stölting (85) hat den Zehender'schen Exophthalmometer modificirt. Der sich auf den äusseren Orbitalrand stützende Knopf ist concav. Der Maassstab, dessen Scala von der tiefsten Stelle des Knopfes beginnt, lässt sich in den Griff zurückschieben, eine Feder sucht ihn jedoch herauszudrängen. Der Griff trägt zwei rechtwinklig gebogene Arme, von denen der eine in eine scharfe Schneide ausläuft, der andere den Spiegel trägt, letzterer lässt sich annähern oder weiter entfernen. Durch Andrücken des Apparats lässt man den Maassstab soweit in den Griff hineingleiten, bis die Schneide, das Spiegelbild und die Hornhaut in einer Geraden liegen, dann merkt man den in derselben Geraden liegenden Theilstrich an. Zur Führung des Instruments ist nur eine Hand nöthig.

Schröder (87) benutzt das schon von Rabl-Rückhard und Burchhardt zum selben Zweck empfohlene amerikanische Stereoskop zur Entdeckung von Simulation einseitiger Amaurose oder Amblyopie. Das Stereoskop ist so eingerichtet, dass man hinter demselben stehend die Augen des Untersuchten sehen kann. Die Vorlage besteht aus einem Schirm mit zwei schwarzumrahmten, 6 cm von einander entfernten Oeffnungen, von denen jedem Auge eine sichtbar ist. Hinter demselben ist ein Schieber verschiebbar. Zuerst stellt man weisse Felder ein, bis man sich überzeugt hat, dass der Untersuchte fixirt, was an der ruhigen Stellung der Augen zu erkennen ist. Auf dem Schieber befinden sich 7 cm von einander entfernt zwei identische Sehproben. Man schiebt jetzt dem angeblich blinden Auge die Sehprobe unter, blinzelt der Simulant, so wird das Probeobject unmerklich vor das andere Auge geschoben. Der Simulant überzeugt sich, dass die Probe dem Auge, das ja sehen soll, unterliegt und ohne Gefahr gelesen werden darf. Sicher gemacht, öffnet er das bisher zugekniffene Auge. In demselben Moment schiebt man dieselbe Probe dem angeblich blinden Auge wieder unter. Die Probe wird nun anstandslos gelesen. Hat man Probeobjecte mit verschiedenen Schriftgrössen, so kann man auch die Sehschärfe annähernd bestimmen.

Stöber's (90) Tafel zur Aufdeckung simulirter einseitiger Amaurose und zur Messung der Sehschärfe besteht aus rothen und grünen Glasscheiben, auf deren Rückseite sich Probebuchstaben befinden. Die Tafel wird gegen das Fenster gehalten. Der zu Untersuchende bekommt vor das eine Auge ein rothes, vor das andere ein grünes Glas, liest er die Buchstaben verschiedener Farbenscheiben, so ist er als Simulant entlarvt. Annähernd kann auch die Sehschärfe des angeblich blinden Auges bestimmt werden.

Digitized by Google

VII. Einwirkung des Lichtes auf die Netzhaut. Optochemie.[1])

1) *Emery-Jones*, The effects of the electric light on the eye. Ophth. Rev. II. 18. April.
2) *Swanzy*, Two cases of central amblyopia from exposure to the direct rays of the sun. Ophth. Rev. Lond. II. p. 142.
3) *Little*, The effects of strong light upon the eye. Ophth. Rev. Lond. II. p. 196
4) *Snell*, Retinitis durch Blendung. Ebenda. Mai.
5) *Reich*, Blendung durch Beobachtung einer Sonnenfinsterniss. Wratsch. Nr. 45. 46.
6) *Szabó, G.*, Ueber die Farbe des Netzhautepithels bei Vertebraten. Szemészet Budapest. 1883. S. 113. 1884. S. 9.

Nach *Jones* (1) bewirkt elektrisches Bogenlicht, einige Zoll vom Auge entfernt, nach etwa 20 Minuten bedeutende Reizerscheinungen.

Swanzy (2) beobachtete in zwei Fällen nach Blendung durch Sonnenlicht (Venusdurchgang) Skotom und Röthung der Retina. Ebenso *Snell* (4) in einem Falle. *Little* (3) sah bei einem Physiker noch 2 Monate nach Blendung durch elektrisches Licht ein Skotom und Trübung des Sehnerven nebst Umgebung. *Reich's* (5) Patient kam ein Jahr nach der Beobachtung der Sonnenfinsterniss in Behandlung. Die Sehschärfe betrug $^1/_4$, die Macula zeigte eine dunklere Färbung.

VIII. Optik und Dioptrik des Auges.

1) *Matthiessen, L.*, Ueber die Form eines unendlich dünnen astigmatischen Strahlenbündels und über die Kummer'schen Modelle. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 10. (S. oben S. 151.)
2) *Derselbe*, Ueber die Form der astigmatischen Bilder sehr kleiner gerader Linien bei schiefer Incidenz der Strahlen in ein unendlich kleines Segment einer brechenden sphärischen Fläche. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 1. S. 147.
3) *Derselbe*, Ueber den schiefen Durchgang unendlich dünner Strahlenbündel durch die Krystallinse des Auges. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXII. S. 97.
4) *Badal*, Verres périscopiques et cônes de Steinheil. Ann. d'Ocul. T. 89. p. 19.
5) *Burnett, Swan M.*, Refraction in the principal meridians of a triaxial ellipsoid, with remarks on the correction of astigmatism by cylindrical glasses; and an historical note on corneal astigmatism. With a communication of the monochromatic aberration of the human eye in aphakia. Arch. of Ophth. XII. 1. p. 1.
6) *Derselbe*, Character of the focal lines in astigmatism. Arch. of Ophth. XII. p. 310.
7) *Imbert*, De l'astigmatisme. Paris. 107 pp.
8) *Derselbe*, De l'interprétation et de l'emploi du pouvoir dioptrique et de la dioptrie métrique en ophthalmologie. Lyon.
9) *Schiötz, H.*, Om nogle optiske Egenskaber ved Cornea. Nord. med. Arkiv. Bd. 14. No. 28.
10) *Javal*, Troisième contribution à l'ophthalmométrie. — Description de quelques images kératoscopiques. Annal. d'Ocul. T. 89. p. 5.
11) *Derselbe*, Les yeux décentrés. Gaz. des Hôp. p. 486.

1) Vergleiche auch den Abschnitt I. 4 oben (Ernährungsverhältnisse der Netzhaut und des Sehnerven) und den Abschnitt Hygiene des Auges unten.

Digitized by Google

12) *Derselbe,* Déformations cristalienne et cornéenne dans l'accommodation. Soc. de Biol. 2 Mens.
13) *Derselbe,* Quatrième contribution à l'ophthalmométrie. Annal. d'Ocul. 90. p. 105.
14) *Nordenson, E.,* Recherches ophthalmométriques sur l'astigmatisme de la cornée chez des écoliers de 7 à 20 ans. Ann. d'Ocul. T. 89. p. 110.
15) *Laqueur,* Ophthalmometrische Untersuchungen über Verhältnisse der Hornhautkrümmung im normalen Zustand und unter pathologischen Bedingungen. Bericht d. XV. Vers. der ophth. Gesellsch. S. 17.
16) *Daniel, L.,* Ueber den Einfluss des Lebensalters auf das Verhältniss der manifesten zur totalen Hypermetropie. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Juli—August.
17) *Axenfeld,* Eine optische Erscheinung, welche zur Construction eines Optometers verwendet werden kann. Arch. f. d. ges. Physik. Bd. XXX.
18) *Leroy, C. J. A.,* Quelques considérations sur les variations du diamètre de l'image sensible d'un point lumineux. Arch. d'Ophth. p. 245.
19) *Knapp,* Färbung des Lichtreflexes am Rande von in die vordere Kammer dislocirten Linsen; ein einfaches klinisches Experiment. Arch. f. Augenheilk. S. 314.
20) *Mönnich,* Ueber den physikalisch-optischen Bau des Rindsauges. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. II. S. 1.
21) *Koschel,* Ueber Form, Lage und Grössenverhältnisse der Orbita, des Bulbus und der Krystalllinse unserer Hausthiere. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. II. S. 53.
22) *de Chardonnet,* Pénétration des radiations actiniques dans l'oeil de l'homme et des animaux vertébrés. Séance de l'acad. des sciences. Février. XCVI. p. 441.
23) *Derselbe,* Vision des radiations ultra-violettes. Compt. rend. Acad. d. sc. Paris. XCVI. p. 509.
24) *Mascart,* Remarque sur la Communication de M. de Chardonnet. Compt. rend. Bd. 96. p. 571.
25) *Soret,* Sur l'absorption des rayons ultra-violets par les milieux de l'oeil et par quelques autres substances. Compt. rend. Bd. 97. p. 314. 572.
26) *Derselbe,* Sur l'absorption des rayon ultra-violets par les substances albuminoides. Compt. r. Bd. 97. p. 642.
27) *Amat, C.,* Théorie de la vision chez les opérés de cataracte; traitement fonctionnel. Journ. de méd. et pharm. de l'Algérie. VIII. p. 50.

Matthiessen (3) unterscheidet bezüglich des Durchganges der Strahlenbündel durch die Krystalllinse 1. die paraxiale Dioptrik für paraxiale Objecte, 2. die peripherische Dioptrik für paraxiale Objecte — Durchgang von Randstrahlen, 3. die centrale Dioptrik für peripherische Objecte — Durchgang der Strahlen von seitlich gelegenen Objecten durch das Kerncentrum resp. den optischen Mittelpunkt, 4. die peripherische Dioptrik für peripherische Objecte — Durchgang von Scheitelstrahlen. Die mathematische Behandlung dieser Fragen entzieht sich der abgekürzten Wiedergabe.

Badal (4) untersucht die periskopischen Gläser in Bezug auf die Brennweiten und die Vergrösserung der Bilder. Bezeichnet man mit r den Radius der dem Licht zugekehrten Fläche, mit r_1 den der zweiten Fläche, mit f' f'' die Brennweiten der ersten, mit g' g'' diejenigen der zweiten Fläche, mit F diejenige des ganzen Systems von der zweiten

Digitized by Google

Fläche ab gerechnet, mit d die Entfernung der Flächen von einander, so erhält man für einen unendlich entfernten Leuchtpunkt, wenn das Licht auf die convexe Seite des Meniscus fällt, die Formel $F = -\frac{g''(f''-d)}{f''-g'-d}$. Tritt das Licht auf der concaven Seite ein, so ergiebt sich: $F = \frac{f'(g'+d)}{f''-g'-d}$. Erstere Gleichung kann man unter Einsetzung der Werthe auch schreiben: $F = -\frac{\frac{r_1}{n-1}\left(\frac{nr}{n-1}-d\right)}{\frac{n(r-r_1)}{n-1}-d}$. Solange der Nenner positiv ist, ist der Werth des Bruches negativ und hat der Meniscus zerstreuende Kraft. Doch ist ersichtlich, dass die Brennweite positiv werden kann, ohne dass r_1 aufzuhören braucht kleiner zu sein als r. Unter der Voraussetzung $r_1 < r$ könnte man durch Aenderung der Dicke des Meniscus d alle möglichen Brennweiten erzielen. Die Vergrösserung bleibt dabei aber nicht constant. Aus obiger Gleichung erhält man die Formel: $d = f'' - \frac{Fg'}{F+g''}$, welche besagt, dass die Sammelmenisken dicker sind als die zerstreuenden. Durch Aenderung der Radien und der Dicken kann man für jede Brennweite eine beliebige Vergrösserung erreichen. B. schlägt den Ausdruck Correctionsgläser der Sehschärfe vor, wie man von Correctionsgläsern der Refraction spricht. Unter Vergrösserung versteht B. das Grössenverhältniss der Netzhautbilder mit und ohne Glas. Die Correctionsgläser der Sehschärfe würden durch Vergrösserung ein Auge mit schlechter Sehschärfe zu einem mit normaler machen. Unter der Voraussetzung, dass die concave Fläche des Meniscus sich im vorderen Brennpunkte des Auges befinde, entwickelt B. für die Vergrösserung des Netzhautbildes die Formel: $G = \frac{f''F}{(f''-d)(F+\varphi'')}$, worin φ'' die hintere Brennweite des Auges bedeutet. Setzt man in dieser Gleichung $F = \infty$, so erhält man die Vergrösserung für Menisken, welche neutral in Rücksicht auf die Refraction sind. B. berechnet dann die Radien der Flächen des Meniscus unter der Bedingung, dass die Dicke $d = 10$ mm und die Vergrösserung $G = 2$ sein soll und findet folgende Werthe. Der Index ist $n = 1{,}53$, N bedeutet Dioptrien.

F	N	r	r_1
+ 0,05 m	+ 20	5,40 mm	2,08 mm
+ 0,10 m	+ 10	4,84 mm	2,50 mm
∞	0	6,92 mm	3,46 mm
— 0,10 m	— 10	9,24 mm	5,20 mm
— 0,05 m	— 20	20,79 mm	10,48 mm

Die Gläser sind sehr dick und haben eine so geringe Oberfläche, dass sie kaum die Hornhaut bedecken, und für gewöhnlichen Gebrauch wenig

Digitized by Google

bequem. Unter gewissen Umständen könnten sie aber für manchen Patienten von grossem Vortheil sein. Die Steinheil'schen Kegel beruhen auf demselben Princip.

Javal (10—13) veröffentlicht eine Anzahl keratoskopischer Bilder, wie sie mit dem Javal-Schiötz'schen Ophthalmometer erhalten werden. Je fünf Bilder gehören zusammen. Eines entspricht dem Centrum, die übrigen Augenstellungen, bei welchen das Auge um 15° nach oben, aussen, unten oder innen gedreht ist. Die Lage der Pupille ist jedesmal angedeutet. An zwei normalen Augen waren im Centrum die Ringe ganz regelmässig und lagen concentrisch zur Pupille, in den excentrischen Lagen zeigten sie eiförmige Verziehung. (Es ist nicht mit Sicherheit zu ersehen, ob folgender Punkt Berücksichtigung gefunden hat. Das Auge dreht sich um den Drehpunkt; in Folge dessen sieht der Beobachter in der Richtung des vom Drehpunkte gezogenen Radius vector auf das Auge, und steht die keratoskopische Scheibe senkrecht zu diesem. Die Normale des jetzt eingestellten Hornhautpunktes fällt aber nicht mit dem Radius vector zusammen, sondern bildet einen Winkel mit demselben, welcher an Grösse fasst dem Drehungswinkel gleichkommt. Ist dieser Umstand nicht berücksichtigt worden, so würde die keratoskopische Scheibe nicht senkrecht zur Normalen des Hornhautpunktes gestanden haben und wäre bei den excentrischen Bildern eine übertriebene Verziehung der Ringe zum Vorschein gekommen. Ref.) An nicht normal gekrümmten Augen erscheinen bei centraler Einstellung die bekannten Verzerrungen und decken die Bilder nicht mehr die Pupille. J. hat dann weiter Augen gefunden, wo die Verziehung der inneren Kreise bedeutender war als die der äusseren. Der betreffende Patient sah daher mit denselben Cylindergläsern nicht gleich gut bei enger und bei weiter Pupille. Das andere Auge zeigte diese Unregelmässigkeit nicht im selben Grade und wahrscheinlich hatte sich daher eine Ungleichheit der Pupillenweiten ausgebildet; denn dieselbe verschwand wieder, nachdem mehrere Wochen corrigirende Cylinder getragen waren. Auch bei Keratoconus und anderen Unregelmässigkeiten entstehen charakteristische Bilder.

Aus dem vierten Beitrage *Javal's* (13) zur Ophthalmométrie, welcher Ergänzungen zu den früheren, aber wenig wesentlich Neues enthält, entnehmen wir Folgendes über den Astigmatismus bei Anisometropie. Wenn der Hornhautastigmatismus links grösser ist als rechts, so soll die Refraction des am schwächsten gekrümmten Meridians links kleiner sein als rechts, diese kleiner als diejenige des Meridians stärkster Krümmung rechts, und letztere wiederum kleiner als die Refraction des am stärksten gekrümmten Meridians links, und umgekehrt. Es macht den Eindruck, als wenn die ursprünglichen kugeligen Augen einen Druck erfahren hätten, welcher nicht gleich stark auf beide Augen einwirkte.

Digitized by Google

Nordenson (14) hat mit dem Javal'schen Ophthalmometer 226 Schüler im Alter von 7 bis 20 Jahren auf Astigmatismus untersucht. Darunter waren My. 33 = 14,6 Proc., E. 158 = 69,9 Proc., Hy. 31 = 13,7 Proc., Anisometr. 4 = 1,7 Proc. Unregelmässigen Astigmatismus in Folge von Keratitis hatten 6 = 2,6 Proc.; 10 = 4,4 Proc. zeigten keine Spur von Astigmatismus. Die Sehschärfe betrug bei denselben durchschnittlich $1^1/_2$. Unter 158 E. waren 8 = 5 Proc. ohne messbaren Astigmatismus, unter den H. einer, unter den Myopen keiner. Der Meridian stärkster Krümmung steht vertical in 349 Augen = 77,2 Proc., horizontal in 6 = 1,3 Proc., schräg in 55 = 12,1 Proc. Von 226 Schülern hatten 69 = 30,5 Proc. einen Astigmatismus von mehr als einer Dioptrie, und 4 = 1,7 Proc. einen solchen von mehr als 1,5 D. Meistens ist der Astigmatismus auf beiden Augen gleich. Der mittlere Unterschied ist am grössten bei den My. Der mittlere Grad des A. scheint bei den H. am grössten zu sein. Von 158 E. (oder latenten H.) haben 141 = 89 Proc. eine Sehschärfe höher als $^6/_6$. Der Radius der schwächsten Krümmung misst im Durchschnitt H. = 7,873 mm bei den Hy. = 7,937 mm, bei den My. = 7,739. (Mittlere Brechkraft der Hornhaut nennt N. mit Javal den reciproken Werth der vorderen Brennweite des Auges.) Die normale Sehschärfe trotz des Hornhautastigmatismus macht es wahrscheinlich, dass derselbe im jugendlichen Alter durch die Linse und asymmetrische Contraction des Ciliarmuskels corrigirt wird.

Laqueur (15) hat ophthalmometrische Untersuchungen über Verhältnisse der Hornhautkrümmung im normalen Zustande und unter pathologischen Bedingungen mit dem Javal-Schiötz'schen Ophthalmometer angestellt. Derselbe ist sehr brauchbar und leicht zu handhaben. Er liefert Messungen bis auf eine Decimale genau. Die stärkere Krümmung der Hornhaut im verticalen Meridian wurde meistens angetroffen; doch giebt es auch Augen, welche in der Gesichtslinie keine Spur von Hornhautastigmatismus zeigen. Die Abflachung nach der Peripherie zu ist im horizontalen Meridian immer nachzuweisen. Sie beträgt bei einer Excentricität von 20 bis 25° 2 bis 5 Dioptrien der Brechkraft und ist bezüglich der Richtungen niemals symmetrisch. Wegen der Lage des Winkels α ist die Abflachung nach innen stärker als nach aussen. Im verticalen Meridian ist sie geringer und wird nach oben oft ganz vermisst. Durch Zug am oberen Lide kann man eine Abflachung des horizontalen und eine Krümmungsvermehrung des verticalen Meridians von 2 bis 4 Dioptrien erreichen. Diese Möglichkeit benutzen manche Astigmatiker. Durch lange fortgesetzten Druck kann die Krümmungsänderung dauernd werden. L. erklärt dies aus der histologischen Structur der Membran, deren Lamellen aus Fasern zusammengesetzt sind, welche sich rechtwinkelig kreuzen. Die Compression der einen Kategorie von Fasern

Digitized by Google

muss Dehnung der anderen zur Folge haben. In 47 Fällen stimmte 15 mal die ophthalmometrische Messung mit der functionellen Prüfung überein, 15 mal kam sie ihr sehr nahe, die Differenz betrug 0,5 D. In den übrigen Fällen betrug die Differenz 0,75 bis 1,25 D. Unter den 32 Fällen, in denen sich eine Differenz herausstellte, war der Hornhautastigmatismus 17 mal grösser und 15 mal kleiner als der functionell bestimmte Totalastigmatismus. Besonders in den hohen Graden von As (über 3 D) ist die Uebereinstimmung gross. Der Linsenastigmatismus spielt nur eine geringe Rolle. Er fehlt in einem Drittel, ist gleichsinnig im zweiten und nur im dritten entgegengesetzt, aber immer gering. In allen Fällen von Keratoconus war ein hochgradiger regulärer Astigmatismus vorhanden, von 5 bis 15 D, die Hauptaxen genau vertical oder horizontal; der verticale war 4 mal, der horizontale 1 mal derjenige stärkster Krümmung. Die Besserung der Sehschärfe durch Cylinder war 3 mal im Verhältniss von 1 : 2, in einem Falle von 1 : 4. In einem Falle von einseitigem Buphthalmos wurde eine sehr flache Hornhaut ($r = 8{,}5$), aber kein regulärer Astigmatismus vorgefunden. In 6 Fällen von $M > 13$ D findet sich kein r unter 8,1; umgekehrt zeigte ein Auge von $H = 9$ D einen Radius von 7,5; es werden bei extremer Ametropie keine aussergewöhnlichen Werthe des Hornhautradius gefunden. Zwei Individuen mit einer Refractionsdifferenz von 30 D zeigten gleichen Radius. Drei Neugeborene hatten Hornhautradien von 8; 8,1 und 6,75. Abflachung der Hornhaut bei plötzlich stark erhöhtem Binnendruck lässt sich am frischen todten Schweinsauge leicht nachweisen. Doch glaubt L., dass nach seinen Messungen der glaukomatöse Process die Hornhautkrümmung nicht wesentlich beeinflusst und dass die supponirte Abflachung nicht existirt. In einem Falle von Prodromalglaukom mit $S = 2/3$ rechts und Iridectomie wegen acuten Glaukoms links war auf dem rechten Auge trotz Druckerhöhung und trotzdem in 6 Monaten die Hypermetropie um 1 D zugenommen hatte, die Hornhautkrümmung nicht vermindert, sie hatte im Gegentheil zugenommen. Der Grund für die Refractionsherabsetzung beim Glaukom ist anderwärts zu suchen. Muskellähmungen und sonstige pathologische Processe haben keinen Einfluss auf die Hornhautkrümmung. Kataraktoperirte haben in den ersten 14 Tagen eine Astigmatismus von 2 bis 7 D mit schwächerer Krümmung des verticalen Meridians. Erst nach 2—3 Monaten wird der As. stationär. Unter 16 Fällen fehlte ein As. von 1 bis $2\frac{1}{2}$ D niemals. Viermal war merkwürdiger Weise der verticale Meridian stärker gekrümmt. Nach Messungen an 5 Fällen ist die Tenotomie durchaus ohne Einfluss auf die Hornhautkrümmung. Grössere Pterygien scheinen eine Abflachung zu bewirken. Pflüger bemerkt in der Discussion, er habe niemals einen grösseren Unterschied als 1 D zwischen Hornhaut- und Totalastigmatismus gefunden.

Digitized by Google

Axenfeld (17) beschreibt eine optische Erscheinung, welche er für verwerthbar zur Construction eines Optometers hält. Ein Gitter wird von der Rückseite transparent erleuchtet. Eine Convexlinse wirft ein Bild desselben auf einen verschiebbaren Schirm. Fügt man nun ein ringförmiges Diaphragma (einen in Russ gemachten Ring mit einem Durchmesser von 1 cm und einer Breite der durchlässigen Zone von 1 mm) zwischen Gitter und Linse ein, so kommt auf dem Schirm ein Bild des Gitters zu Stande, wenn derselbe sich in conjugirter Vereinigungsweite befindet. Wird der Schirm aber der Linse genähert, so erscheint ein Zerstreuungsbild des hellen Ringes, in welchem die Fäden gebogen sind und zwar x-förmig mit der Concavität nach innen. Wird der Schirm über den conjugirten Punkt hinaus entfernt, so erscheinen die Fäden o-förmig. Die Verhältnisse kehren sich um, wenn das Diaphragma zwischen Gitter und Lichtquelle steht. Ganz dasselbe hat man, wenn man das Diaphragma vor das Auge hält. Die Linien des Gitters sind immer gerade, wenn sie sich im Bereiche des deutlichen Sehens befinden, sie werden x-förmig gekrümmt beim Heranrücken an das Auge, o-förmig beim Fortrücken. Das Umgekehrte tritt ein, wenn sich das Diaphragma näher als das Gitter befindet. Die Erklärung der Erscheinung ist folgende. Das Bild eines Gitterfadens liegt mit diesem selbst in einer Ebene. Die von einem jeden Punkte des Fadens ausgehenden Strahlenkegel vereinigen sich wieder in einem Punkte des Bildes. Das ringförmige Diaphragma schneidet aus jedem der Strahlenmäntel ein Stück heraus. Befindet sich der auffangende Schirm nun nicht im conjugirten Vereinigungspunkte, so erzeugt jenes durchgelassene Stück des Strahlenmantels jedesmal ein Zerstreuungsbild von dem betreffenden Punkte des Fadens. Dieses Zerstreuungsbild liegt nicht in der oben erwähnten Ebene, sondern auf der einen oder anderen Seite derselben, je nachdem der auffangende Schirm diesseits oder jenseits des conjugirten Vereinigungspunktes sich befindet. Betrachtet also das Auge ein Fadengitter, vor welchem sich ein runder Interceptor oder ein ringförmiges Diaphragma befindet, so erscheinen die Fäden x-förmig verkrümmt, wenn ihr Bild hinter die Netzhaut fällt, o-förmig, wenn es vor dieselbe fällt. Umgekehrt ist es, wenn das Fadengitter dem Auge näher steht als der Interceptor. Die x-förmige Krümmung ist auffallender. Deshalb ist die Bestimmung des Nahepunktes genauer, wenn das Diaphragma dem Auge näher ist, des Fernpunktes dagegen, wenn das Gitter näher steht. (Ebenso deutlich ist die Erscheinung mit einem stenopäischen Schlitze, welchen man in einiger Entfernung vom Auge dreht; es dreht sich dann ein jenseits des Einstellungspunktes befindliches Gitter, gleichsinnig ein solches diesseits dagegen entgegengesetzt. Der Ref.)

Mönnich (20) maass die Dimensionen der Hornhaut und Linse an

Digitized by Google

enucleirten Rindsaugen mit Hülfe von Gypsabgüssen. Er stimmt dem Chossat'schen Ausspruche bei, dass die normale Hornhautoberfläche des Rindsauges ein Segment eines oblongen Rotationsellipsoides bildet, und dass dieses Ellipsoid demjenigen der menschlichen Hornhaut nahezu ähnlich ist.

Auge	a	b	$\frac{a}{b}$	ϱ
II.	42,500	24,438	1,739	14,052
III.	19,816	17,695	1,120	15,800
IV.	20,773	17,780	1,168	15,218
V.	21,148	18,429	1,147	16,060
VI.	18,047	15,993	1,128	14,173
VII.	19,967	16,800	1,188	14,136
VIII.	20,810	18,320	1,136	16,128
IX.	22,020	18,712	1,176	15,901
Mittel	23,135	18,521	1,225 [1])	15,183

Die Dicke der Hornhaut betrug im Mittel 0,866. Der Radius der vorderen Linsenoberfläche mass durchschnittlich 14,8, derjenige der Hinterfläche 10,23 mm. Die Brechungsindices verhielten sich im Durchmesser folgendermaassen. Dieselben wurden vom Kern bis zum Rande an 7 Stellen bestimmt.

(Kern) 0	1	2	3	4	5	6 (Rand)
Mittel: 1,4660	1,4632	1,4563	1,4456	1,4324	1,4101	1,3872
Berechn.: 1,4660	1,4638	1,4573	1,4463	1,4310	1,4113	1,3872

Die untere Reihe ist nach der Formel Matthiessen's berechnet. An 5 Stellen der Axe waren die Indices

1 (Vorn)	2	3 (Kern)	4	5 (Hinten)
Mittel: 1,3844	1,4435	1,4650	1,4462	1,3849
Berechn.:	1,4448		1,4450	

Chardonnet (22. 23) hat die Diaphanität der brechenden Medien bei Säugethieren, Vögeln, dem Karpfen und Frosch untersucht. Kein Medium lässt kürzere Strahlen durch als die ultravioletten. Die ultravioletten selbst werden von der Hornhaut, dem Humor aqueus und Glaskörper bis zu den Linien T und U durchgelassen, in der Linse aber bei den meisten Thieren jenseits L bis N ausgelöscht. Das Spectrum eines Lichtbündels, welches die Linse passirt hat, ist identisch mit dem ge-

1) Die Abweichungen vom Mittel sind verhältnissmässig sehr gross! (Ref.)

Digitized by Google

wöhnlich gesehenen. Daher kommt es auch, dass Aphakische, an welchen Ch. Versuche anstellte, die ultravioletten Strahlen sehen. Die Lichtquelle, welcher sich Ch. bediente, war eine Foucault'sche Lampe in einer Dubosq'schen Laterne, deren Oeffnung durch eine doppelt versilberte Glasplatte verschlossen war. Solche dünne Silberschichten lassen nur die Strahlen zwischen O und T des ultravioletten Spectrums durch. In allen Fällen war die Retina empfindlich für Strahlen bis zum Strahle S. Die ultravioletten Strahlen machten einen blau-grauen Eindruck. Ch. glaubt, dass die Absorption der actinischen Strahlen nicht, ohne das Auge in Mitleidenschaft zu ziehen, vor sich gehe. Die Incandescenzlampen lieferten keine ultravioletten Strahlen; würden also dem Auge die Absorptionsarbeit ersparen. Die Fluorescenz steht im Verhältniss zur Absorption.

Mascart (24) betont Chardonnet gegenüber, dass die ultravioletten Strahlen nicht vollständig absorbirt, sondern von den meisten Augen als Lavendelgrau gesehen werden, wie sich mit einem Quarz- oder Kalkspathspectroskop feststellen lässt. Es giebt auch Augen, welche für ultraspectrale Farben empfindlich sind. Ein Herr Isambert sah z. B. die Streifen des Cadmiumdampfes, welche Gegend des Spectrums eine Wellenlänge von 0,00021 mm haben dürfte. Directe Photographie lässt sich bis zu dieser Grenze nicht ausdehnen.

Soret (25. 26) hat mit dem Inductionsfunken und Magnesiumelektroden Versuche über die Sichtbarkeit der ultravioletten Strahlen angestellt. Der Strahl in der Nähe des Magnesiastreifens ($\lambda = 383$) L des Sonnenspectrums war gut sichtbar. Das Licht wurde soweit durch einen Polarisator abgeschwächt, dass der Streifen eben aufhörte, sichtbar zu sein. Sobald Vf. die fluorescirende Aesculinplatte einschaltete, konnte er den Streifen wieder sehen. Das Gleiche zeigte sich an Strahlen in der Nähe des Zinkstreifens (Gegend von Q). Es giebt also Strahlen vom äussersten Violett bis in die Gegend von Q, welche keine bedeutende Absorption erleiden, für welche die Retina aber nur in geringem Maasse empfindlich ist. Daher ist nicht wahrscheinlich, dass die Retina für die noch brechbareren Strahlen, welche stark absorbirt werden, sehr empfindlich ist, wie dies Mascart glaubt. Die Möglichkeit, solche Strahlen zu sehen, hängt wahrscheinlich von der Fluorescenz ab. Hornhaut und Linse fluoresciren. Wenn Vf. vor sein Auge ein einfaches Glaslorgnon brachte, wurde die Fluorescenz so weit verstärkt, dass er mit einem Spectroskop, dessen Linsen sämmtlich aus Quarz und dessen Prisma aus Kalkspath bestand, einen Lichtschimmer, entsprechend den Strahlen 22 bis 26 des Cadmiums, sah.

Derselbe (26) sucht dann festzustellen, welche Substanz die den Streifen 17 und 18 des Cadmiums entsprechende Absorption mit darauffolgender Durchsichtigkeit für den Cadmiumstreifen 22 im ultravioletten

Digitized by Google

Spectrum des Humor aqueus und vitreus bewirkt. Zerkleinert man Ochsenlinsen, so erhält man durch Dialyse einen ähnlich dem Leucin und Tyrosin in Nadeln krystallisirenden Körper, welcher ebenfalls bei 18 absorbirt und bei 22 die durchlassende Stelle zeigt. Der Körper ist verschieden vom Globulin, welches die Strahlen bei 18 vollständig durchlässt. Harnstoff, Rohrzucker, Glucose, Taurin absorbiren unvollständig den Strahl 25 des Cadmiums, Leucin den Strahl 22. Allantoin und Hippursäure lassen durch bis 18, Alloxan bis 14. Harnsäure hat einen 6 mm breiten Absorptionsstreifen bei 16, ist durchlässig für 18, es folgen ein zweiter Absorptionsstreifen bei 22 (6 mm breit), eine zweite helle Stelle von 24 bis 26. Cyankalium hat einen wenig ausgesprochenen Absorptionsstreifen bei 22. Sarcin ist durchlässig bis 16, hat einen Absorptionsstreifen bei 20, eine hellere Stelle bei 24 und 25. Tyrosin lässt durch bis 16, hat einen Absorptionsstreifen bei 17 (8 mm breit), zwei hellere Stellen bei 20 und 26. Alle Albumine zeigen einen Absorptionsstreifen bei 17 mit nachfolgender heller Stelle bei 18. Gelatine hat keinen Absorptionsstreifen. Zusatz von Salzsäure macht Albuminlösungen vielleicht etwas durchlässiger. Nach Zusatz von Alkali vermindert sich die Durchlässigkeit zwischen 17 und 22, der Absorptionsstreifen verschiebt sich von 17 nach 14 und 16. Neutralisirung mit Säure stellt den ursprünglichen Zustand wieder her. Alkalilösung allein lässt die ultravioletten Strahlen durch. Alle Albumine verhalten sich dem Alkali gegenüber gleich. Auf Sarcin und Tyrosin wirkt Alkali ebenfalls in der Weise, dass der Absorptionsstreifen nach der weniger brechbaren Seite verschoben wird.

IX. Gesichtsempfindung und Wahrnehmung.

1) *Brücke, E.*, Vorlesungen über Physiologie. 2. Bd. Physiologie der Nerven und der Sinnesorgane und Entwicklungsgeschichte. 3. Aufl. Wien.

2) *Exner, S.*, Die mangelhafte Erregbarkeit der Netzhaut für Licht von abnormer Einfallsrichtung. Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wissensch. LXXXVIII. III. Juni-Heft.

3) *Kramsztyk*, Panorama des eigenen Auges. Phosphere. Warschau. (Nichts Neues.)

4) *Mayerhausen*, Noch einmal der gefässlose Bezirk der menschlichen Retina. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 1. S. 156.

5) *Derselbe*, Ueber die Grössenverhältnisse der Nachbilder bei geschlossenen Lidern. Ebend. 2. S. 23.

6) *Derselbe*, Ueber eine eigenthümliche Erscheinungsform des Eigenlichtes der Netzhaut, nebst Bemerkung über die Gleichgewichtslage der Bulbi im wachen Zustande. Arch. f. Augenheilk. XIII. 1. S. 77.

7) *Derselbe*, Beitrag zur Kenntniss der Photopsien in der Umgebung des Fixirpunktes. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 4. S. 199.

8) *Placido*, Ueber die Physiologie des Punctum coecum. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. April.

9) *Landesberg*, Zur Streckung der Sehnerven. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 4. S. 101.

Digitized by Google

10) *Derselbe,* Is the mechanical irritation of the optic nerve always followed by a sensation of light? Med. Bull. Phil. 1882—83. XIII. p. 359.
11) *Parinaud, H.,* Des modifications pathologiques de la perception de la lumière, des couleurs et des formes, et des differentes espèces de sensibilité oculaire. Compt. rend. Soc. de biol. 1881. Par. 1882. 7. s. III. p. 221.
12) *Leroy, C. J. A.,* Quelques considérations sur les variations du diamètre de l'image sensible d'un point lumineux. Arch. d'Ophth. p. 245.
13) *Cohn, H.,* Untersuchungen über die Sehschärfe bei abnehmender Beleuchtung. Sitzungsber. der schlesisch. Ges. 16. Nov. 1883. Breslauer ärztl. Zeitg.
14) *Charpentier, A.,* Expériences relatives à l'influence de l'éclairage sur l'acuité visuelle. Arch. d'Ophth. III. p. 37.
15) *Derselbe,* Perception des couleurs à la périphérie de la rétine. Ebend. p. 12.
16) *Derselbe,* La perception des couleurs et la perception de formes. Compt. rend. Acad. d. sciences. Paris. XCVI. p. 858 u. 1079.
17) *Derselbe,* Recherches sur la vitesse des réactions d'origine rétinienne. Arch. de physiol. norm. et path. I. p. 599.
18) *Derselbe,* La perception des couleurs et la perception des différences de clarté. Compt. rend. 96. p. 1079.
19) *Derselbe,* Nouvelles recherches sur la perception des différences de clarté. Compt. rend. Bd. 97. p. 1373.
20) *Derselbe,* Influence de la couleur sur la perception des différences de clarté. Compt. rend. Bd. 97. p. 1431.
21) *Derselbe,* La perception du blanc et des couleurs complexes. Compt. rend. Bd. 96. p. 1239.
22) *Becker, G.,* Neue Untersuchungen über excentrische Sehschärfe und ihre Abgrenzung von der centrischen. 8°. Wiesbaden. (Bergmann.)
23) *Butz, R.,* Untersuchungen über die physiologischen Functionen der Peripherie der Netzhaut. Inaug.-Diss. Dorpat.
24) *Bjerrum,* Untersuchungen über den Formen- und Lichtsinn. Inaug.-Diss. Kopenhagen.
25) *Jannik Bjerrum,* Bemarkinger om Amblyopia centralis oz om undersozelsen af näthindefunktionerne. (Hosp. tid. R. 3. B. I. No. 40. 41.) Centralbl. f. Augenheilk. S. 399.
26) *Minor,* The field of vision. Am. Journ. of med. sc. Philadelphia. July. p. 77.
27) *v. Fleischl,* Zur Physiologie der Retina. K. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. Sitzung vom 21. Dec.
28) *Derselbe,* Physiologisch-optische Notizen. III. Mittheilung. Wien.
29) *Backhouse, T. W.,* Physiological optics. Am. J. Sc., Haven. 3. s. XXVI. p. 305.
30) *Le Conte Stevens,* Mr. Backhouse's Observations on Physiological Optics. Americ. journ. of sc. Newhaven. XXVI. p. 399.
31) *Mayerhausen, G.,* Zur Casuistik der Gesichtstäuschungen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 271.
32) *Prompt,* De l'accommodation de perspective. Nice méd. p. 161, 177.
33) *Burchard,* Jahresbericht und casuistische Mittheilung über die Wirkung der Schieloperation auf die Amblyopie des schielenden Auges. Charité-Ann. 1881. Berlin. 1883. VIII. S. 592.
34) *Lente, W. S.,* Beschaffenheit der Augen bei Strabismus in Folge optischer Defecte. Phila. med. Times. Aug. 25.
35) *Donders,* On the relation between the apparent movements of objects and the rotation of the eyes. Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom. Lond. 1881—82. II. p. 21.
36) *Axenfeld,* Eine optische Erscheinung, welche zur Construction eines Optometers verwerthet werden kann. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. S. 288. (S. oben S. 169.)

Digitized by Google

37) *de Chardonnet*, Pénétration des radiations actiniques dans l'oeil de l'homme et des animaux vertébrés. Séance de l'acad. des sciences. Février XCVI. p. 441. (S. oben S. 170.)
38) *Derselbe*, Vision des radiations ultra-violettes. Compt. rend. Acad. d. sc. Paris.
39) *Soret*, Sur la sensibilité de rayons ultraviolets. Compt. rend. hebd. des séances de l'acad. No. 5. (S. oben S. 171.)
40) *Graber*, Fundamentalversuche über die Helligkeits- und Farbenempfindlichkeit augenloser und geblendeter Thiere. Sitzungsber. d. k. Academie d. Wissenschaften 1883. Bd. 87. I. S. 201.
41) *Engelmann, Th.*, Bacterium photometricum. Arch. f. d. ges. Phys. XXX. S. 95. (S. Ber. f. 1882. S. 191.)
42) *Derselbe*, Prüfung der Diathermanität einiger Medien mittels Bacterium photometricum. Ebend. S. 125. (S. Ber. f. 1882. S. 193.)
43) *Derselbe*, Couleur et assimilation. Arch. néerland. des scienc. exact. et naturell. T. XVIII. p. 29. (S. Ber. f. 1882. S. 191.)
44) *Derselbe*, Ueber thierisches Chlorophyll. Onderz. ged. in het. Phys. Lab. Utrecht. Derde Reeks. VIII. p. 147.
45) *Delboeuf, J.*, Un nouveau centre de vision dans l'oeil humain. Rev. scient. Par. XXXII. p. 167.
46) *Urbantschitsch, V.*, Ueber die Wechselwirkungen der innerhalb eines Sinnesgebietes gesetzten Erregungen. Arch. f. d. ges. Phys. XXXI. S. 280.
47) *Derselbe*, Zur Lehre von den Sinnesempfindungen. Wien. med. Wochenschr. XXXIII. S. 554.
48) *Derselbe*, Ueber den Einfluss von Trigeminus-Reizen auf die Sinnesempfindungen, insbesondere auf den Gesichtssinn. Arch. f. die ges. Physiologie. XXX. 8. S. 129.
49) *Charcot*, Un cas de suppression brusque et isolée de la vision mentale des signes et des objects (formes et couleurs). Rev. clin. d'ocul. Bordeaux. III. p. 121. Progrès méd. p. 568.
50) *Herczel, E.*, Ein Fall von plötzlichem Abgange der inneren Vision der Schriftbilder, Objecte, Formen und Farben. Wien. med. Presse. XXIV. S. 1067, 1100. Betrifft den Charcot'schen Fall.
51) *Borthen, Lyder*, Einige Bemerkungen über Wahrnehmung und Vorstellung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 451.
52) *Munk, H.*, Ueber die centralen Organe für das Sehen und das Hören bei den Wirbelthieren. Berl. acad. Sitzungsber. Juli. 12. (S. oben S. 137.)
53) *Tigerstedt, R.* und *Bergqvist, J.*, Zur Kenntniss der Apperceptionsdauer zusammengesetzter Gesichtsvorstellungen. Ztschr. f. Biol. XIX. S. 5.
54) *Bloch*, Sur la vitesse relative des transmissions visuelles auditives et tactiles. Compt. rend. Bd. 97. p. 1221.
55) *Conte, le, Joseph*, Die Lehre vom Sehen. Internationale wissenschaftl. Bibliothek. LV. Leipzig. XII. S. 261.
56) *Helmholtz, H.*, Wissenschaftliche Abhandlungen. Leipzig. Bd. II.
57) *Spir*, Was sehen wir? Studien. Leipzig. Cap. II.
58) *v. Meyer*, Das Sehen und der Blick. Nr. 402 der gemeinverständl. wissenschaftl. Vorträge von Virchow u. v. Holtzendorff.
59) *Pick*, Ueber Hallucinationen bei centralen Defecten der Sinneswerkzeuge. Prag. med. Wochenschr. Nr. 44.
60) *Gad, J.*, Ueber Erziehung und Abrichtung vom Standpunkte der Nervenphysiologie. Berl. klin. Wochenschr. S. 665. Würzburg. Stahel.
61) *Berlin*, Ueber Tiefenwahrnehmung bei Thieren mit Demonstration eines Apparates. Ber. d. ophth. Ges. zu Heidelb. S. 181.

Digitized by Google

Exner (2) hat Versuche angestellt, um aufzuklären, weshalb man bei dem Purkinje'schen Experimente das mittelst einer Linse auf die Sclera geworfene Licht nicht sieht, und kommt zu dem Schlusse, dass die Netzhaut für solches in umgekehrter Richtung durchtretende Licht gar nicht oder doch nur sehr wenig empfindlich ist. Er erzeugt zuerst die Aderfigur mittelst einer Kerzenflamme und achtet auf die Helligkeit, in welcher diese letztere erscheint, dann durch Beleuchtung der Sclera an derselben Stelle, wo das Bild jener Flamme lag, mit einer Convexlinse. E. sah nun dem Orte des Brennpunktes entsprechend eine äusserst schwache Lichterscheinung von bläulicher Farbe, während das ganze Gesichtsfeld heller erleuchtet war, als bei der ersten Methode. Eine Erklärung für diese Thatsache, dass Licht, welches die Netzhaut von rückwärts trifft, gar keine oder nur geringe Lichtempfindung auslöst, lässt sich noch nicht geben.

Mayerhausen (4) projicirt das subjective Bild der Fovea centralis auf eine Fläche, darüber bei gleicher Fixation dasjenige des gefässlosen Bezirks und zeichnet beide nach. Michaelis benutzte schon dieselbe Methode. Um die Gefässfigur zu sehen, bewegt man ein Stück undurchsichtigen Cartons mit einer Nadelstichöffnung am besten kreisend hin und her. Der Nadelstich darf nicht zu fein sein, damit das Spectrum der im vorderen Bulbusabschnitte befindlichen Objecte die Deutlichkeit des Gefässbildes nicht beeinträchtigt, zur entoptischen Beobachtung des Linsen- und Hornhautgefüges benutzt man dagegen eine möglichst kleine Lichtquelle. M. giebt das 70fach vergrösserte umgekehrte Projectionsbild der Gefässschlingen, welche in seinem linken Auge den gefässlosen Bezirk umgeben. Letzterer ist unregelmässig dreieckig mit ausgebogenen Seiten und einem unregelmässigen Anhängsel an der Basis des Dreiecks. Der Fixirpunkt liegt nicht genau in der Mitte der ganzen gefässlosen Stelle. Messungen machte M. an einer in 60 cm entfernten Fensterscheibe, durch welche er gegen den Himmel blickte. Die Linearvergrösserung ist hier 40fach. Der mittlere (5 Messungen) horizontale Durchmesser betrug 15,96 mm, der mittlere verticale ebenso 18,0 mm. Auf die wirkliche Netzhaut reducirt, ergeben sich die Durchmesser des gefässlosen Fleckes:

horizontal . .	0,3990 mm	oder	1° 31′ 26,32″
vertical . . .	0,4500 „	„	1° 43′ 7,46″

von letzterem liegt bezüglich des Fixirpunktes

darüber . . .	0,2001 mm	oder	0° 45′ 51,41″
darunter . . .	0,2499 „	„	0° 57′ 16,05″

In M.'s rechten Auge hat die gefässlose Stelle eine ganz andere Form, nämlich die eines unregelmässigen Vierecks mit geschlängelten Seiten. Die Anzahl der Gefässstämmchen, welche zur Macula führen, ist ebenfalls verschieden. Den Durchmessser der Fovea (40fach vergrössert)

Digitized by Google

findet M. = 9 mm, d. i. auf der Netzhaut 0,2250 mm oder 0° 51′ 33,92″, den verticalen des Maxwell'schen Fleckes (40fach vergrössert) = 25,80, d. i. auf der Netzhaut 0,6450 mm oder 2° 27′ 48,02″ den horizontalen = 33,96, d. i. auf der Netzhaut 0,849 mm oder 3° 14′ 31,46″. Der Flächeninhalt des gefässlosen Fleckes beträgt 0,151 qmm oder $^1/_7$—$^1/_6$ eines Quadratmillimeters. Der Inhalt des gelben Fleckes (als ellipsenförmig angesehen, horizontale Axe = 2,0, verticale = 1,5) ist = 2,356 qmm.

Flächeninhalt in Quadratmillimetern.

Fovea centralis	= 0,0397
Gefässloser Bezirk	= 0,151
Macula lutea	= 2,356

Derselbe (5) stellt Versuche über die Grössenverhältnisse der Nachbilder bei geschlossenen Lidern in der Weise an, dass er, sobald das Nachbild sich deutlich entwickelt hatte, plötzlich die Augen öffnete und sofort an einem Maassstabe anmerkte, wie gross das Nachbild gewesen war. Ausserdem suchte Vf. die scheinbare Entfernung des Nachbildes zu schätzen. [Bei der Unsicherheit dieses letzteren Versuchs wäre es rathsam gewesen, wenn Vf. einen Controlversuch angestellt hätte dahingehend, zu ermitteln, innerhalb welcher Grenzen er die Entfernung eines objectiven Leuchtpunktes ohne andere Anhaltspunkte allein aus der Convergenz zu schätzen vermag, also im dunklen Zimmer ohne Kopf- und Augenbewegungen.] M. kommt zu folgendem Resultat:

Wirkliche Objectentfernung O d	Grössenverhältniss des Objects zum Nachbilde O : B =	Vergrösserungszuwachs Z	Geschätzte Entnung des Nachbildes N d	Aus der Grösse des Nachbildes berechnete Entfernung Bd . O : B = Od : Bd
5,0	1 : 0,62		6,0	3,100
		0,15		
4,0	1 : 0,77		4,5 — 5,0	3,080
		0,13		
3.0	1 : 0,90		3,5	2,700
		0,10		
2,0	1 : 1,00		2,0	2,000
		0,17		
1,0	1 : 1,17		1,0	1,170
		0,22		
0,5	1 : 1,39		0,75 — 1,0	0,695
		0,30		
0,4	1 : 1,69		0,75	0,676
		0,33		
0,3	1 : 2,02		0,65 — 0,75	0,606
		0,48		
0,2	1 : 2,50		0,50 — 0,65	0,500
		0,17		
0,1	1 : 3,67		0,50	0,367

Aus der Tabelle geht hervor, dass, wenn das Object sich in einer Entfernung von 2 M. befunden hatte, das Nachbild gleich gross war und in derselben Entfernung erschien. Bei kürzerem Objectabstande war das Nachbild grösser als das Object, wurde somit in grössere Entfernung verlegt, bei weiterem Objectabstande erschien umgekehrt das Nachbild kleiner. Vf. nimmt an, dass das Nachbild immer in den Kreuzungspunkt der Gesichtslinien verlegt wird. (Ref. Arch. f. Ophth. XXII. 4. S. 106 hat schon behauptet, dass die Nachbilder stets in der Horopterwand liegen, weil sie bei geschlossenen Augen mit der Convergenz-

Digitized by Google

änderung grösser oder kleiner werden.) Vf. nimmt nun, wie Zehender, an, dass Convergenz auf 2 M. für seine Augen die Gleichgewichtslage sei. Sobald die Augen geschlossen sind und sich selbst überlassen bleiben, kehren sie allmählich aus der stärkeren oder geringeren Convergenz in diese Gleichgewichtslage zurück, erreichen dieselbe aber während der Dauer der Nachbilder nicht vollständig. Daher entsteht das abweichende Grössenverhältniss. Der Kreuzungspunkt der Gesichtslinien wird unbewusst in eine bestimmte Entfernung verlegt. Ausserdem schätzte aber M. die Entfernung der Nachbilder vom Auge, „indem er sich dieselbe vollkommen einprägte, dann schnell die Lider öffnete und die betreffende Distanz mit der des vorher fixirten Objectes oder anderen bekannten Entfernungen im Zimmer verglich". Diese geschätzten Entfernungen fand nun M. durchaus nicht denen entsprechend, welche aus der scheinbaren Grösse der Nachbilder berechnet wurden. Es würde somit der Kreuzungspunkt der Gesichtslinien nicht an dem Orte geschätzt werden, wo er unbewusst angenommen wurde. Dies scheint ein nicht unbedenklicher Widerspruch und erweckt berechtigten Zweifel in Bezug auf die Genauigkeit der Entfernungsschätzung.

Wenn *Derselbe* (6) nach mehrtägiger ungewöhnlicher Anstrengung der Augen heftige körperliche Anstrengungen machte, schnell ging, beobachtete er mehrere Male, etwa 10^0 bis 15^0 vom Fixirpunkt entfernt, weisse Flecken, hell auf dunklem Grunde und grau auf weissem. Anfangs einzelne, flossen sie zu einem Ringe zusammen, wenn die körperliche Anstrengung nicht unterbrochen wurde. Druck auf den Bulbus machte sie deutlicher. Zuerst treten die Flecken in einem Auge auf, später ist die Erscheinung binocular. Es stellte sich heraus, dass die Flecken Bruchstücke von Gefässfiguren waren. Sehr deutlich werden sie nach mehrfachem Wechsel von Belichtung und Beschattung auf dunklem Grunde. M. lässt dieselben durch den Druck entstehen, welche das überfüllte äussere, in der Körnerschicht gelegene Capillarnetz auf die Nervenbahnen ausübt.

Derselbe (7) sieht im Halbdunklen und beim Hinblicken auf eine gleichmässige Fläche Gruppen von 20—50 unter sich paralleler Linien, welche auf eine 5 M. entfernte Wand projicirt 2—4 mm breit waren und 1—$1\frac{1}{2}$ cm von einander abstanden. Die Richtung der Linien ist eine verschiedene. M. identificirt diese Erscheinung mit Purkinje's Kreuzspinnengewebsfigur und betrachtet sie als eine Wahrnehmung des Eigenlichtes der Netzhaut. Die Linien sollen den Nervenfasern entsprechen.

Nach *Placido* (8) liegt rings um den Sehnerveneintritt eine besondere Netzhautzone, ein peripapillärer Ring, deren Reizung nicht die Empfindung eines Lichtringes, sondern einer gleichförmig erleuchteten Scheibe auslöst. Reizt man vier auf einander senkrechte Sectoren des

Digitized by Google

Ringes', so erhält man die Empfindung eines Kreuzes. P. zieht zur Erklärung die Projection nach dem Normalen der Netzhaut herbei.

Landesberg (9. 10) untersuchte in 17 Fällen von Enucleation eines Bulbus darauf hin, ob mechanische Reizung des Sehnerven immer eine Lichtempfindung hervorruft. Sieben wurden ohne Chloroform operirt. Von diesen gab nur einer eine Lichtempfindung im Moment der Sehnervendurchschneidung an. Bei nachheriger mechanischer Reizung des Stumpfes hatte nur einer von 17 Lichtempfindung, die übrigen klagten nur über Schmerz. Nachdem die Patienten über den Zweck der Untersuchung aufgeklärt waren, gaben noch weitere drei an, stets Lichtempfindungen wahrzunehmen. Nach Demonstration der Phosphene auf dem gesunden Auge sahen noch zwei andere Licht auch bei Reizung des Stumpfes. Bei elf Patienten blieb das Resultat negativ.

Leroy (12) kommt noch einmal auf die Charpentier'sche Beobachtung zurück, dass Netzhautbilder von mindestens 0,17 mm Durchmesser immer einen Lichteindruck bei derselben Minimalintensität machen, kleinere dagegen stärkere Beleuchtung und zwar umgekehrt proportional der Oberfläche erfordern (vgl. Ber. für 1882. S. 159 u. ff.). Charpentier hatte nachgewiesen, dass auch, wenn Aberration und Irradiation durch Einschaltung eines Diaphragmas von 0,85 mm Durchmesser ausgeschlossen sind, das Ergebniss dasselbe bleibt, und zur Erklärung eine besondere Hypothese, betreffend die physiologische Einrichtung der Netzhaut, aufgestellt. Leroy zeigt nun (worauf auch Ref. Ber. 1882. S. 156 hingewiesen hatte), dass auch bei dieser Versuchseinrichtung das Bild eines Leuchtpunktes auf der Retina niemals ein Punkt ist, sondern in Folge der Diffraction stets eine hellere Scheibe, deren Beleuchtungsintensität nach der Peripherie hin allmählich abnimmt, auf, durch diffuses zerstreutes, Licht erleuchtetem Grunde. Die Empfindung legt die Grenze des Bildes dorthin, wo der Unterschied zwischen Grund und Bildscheibe eben merklich ist. Nach den Aubert'schen Untersuchungen muss aber der Unterschied, um merklich zu werden, grösser sein bei schwächerer Beleuchtungsintensität. Da die diffuse Beleuchtung des Augengrundes im Bereiche der Bildscheibe als constant zu betrachten ist, muss somit bei abnehmender Intensität des Leuchtpunktes, das empfundene Bild desselben kleiner werden. Vermindert sich die Intensität des Leuchtpunktes noch mehr, so wird kein Bild desselben mehr wahrgenommen, sondern nur noch ein verwaschener Fleck von ziemlich gleichmässig vertheilter Helligkeit. Besteht ein Object aus mehreren solchen Leuchtpunkten, so werden die den einzelnen der letzteren entsprechenden Flecke sich untereinander decken. Die Helligkeit ist daher gleich dem Product der Oberfläche des Objectes und der Beleuchtungsintensität desselben. Erst, wenn die Objectoberfläche so gross wird, dass die von den randständigen Leuchtpunkten herrührenden Flecke nicht mehr bis

Digitized by Google

zum Centrum des Bildes reichen, ist die Helligkeit unabhängig von der Grösse der Oberfläche des Objectes.

Cohn (13) hat an 50 Schulkindern, im Alter von 12—14 Jahren, in Schreiberhau, mit einer Sehschärfe von $S = {}^{6}/_{6}$ bis ${}^{14}/_{6}$ Untersuchungen über die Beziehungen der Sehschärfe S zur Beleuchtungsintensität angestellt. Dieselben wurden unter freiem Himmel mittelst 1—6 Rauchgläsern ausgeführt. Der Durchschnitt aller 50 Beobachtungen ergab, wenn $J = 1$ und $S = 1$ gesetzt wird, bei 1—6 grauen Gläsern $S = 0{,}9$; 0,8; 0,65; 0,5; 0,34; 0,23. Versuche an Photometern und mittelst des Episcotisters ergaben, dass 1 Glas 14 Proc., 2 Gläser 2 Proc. des Lichtes durchliessen. Die Verdunklung durch mehr Gläser liess sich photometrisch nicht bestimmen. Eine aproximative Reihe für 1—6 Gläser erhält man, wenn man die Potenzen von ${}^{14}/_{100}$ bildet, nämlich ${}^{1}/_{7}$; ${}^{1}/_{51}$; ${}^{1}/_{364}$; ${}^{1}/_{2604}$; ${}^{1}/_{18868}$ und ${}^{1}/_{142857}$. Durch Interpolation findet Cohn die Werthe von S für $J = {}^{1}/_{4}$; ${}^{1}/_{8}$ und ${}^{1}/_{16}$ und zwar wären dieselben bei den untersuchten Kindern gewesen: 0,93; 0,89 und 0,84. Cohn stellt eine Tabelle auf, wie weit nach den Untersuchungen verschiedener Beobachter Snellen Nr. 60 gelesen werden musste, wenn die Beleuchtung von $J = 1$ auf $J = {}^{1}/_{16}$ sinkt. Dieselbe zeigt enorme Differenzen.

J	Mayer	Posch	Albertotti	Sous	Carp	Cohn
1	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
${}^{1}/_{4}$	47 "	36 "	39 "	39 "	40 "	55 "
${}^{1}/_{8}$	42 "	24 "	28 "	30 "	34 "	52 "
${}^{1}/_{16}$	38 "	12 "	24 "	19 "	29 "	49 "

Die Dorfkinder in Schreiberhau zeigten bei $J = {}^{1}/_{16}$ noch $S > {}^{4}/_{5}$, während noch Posch nur $S = {}^{1}/_{5}$ hätte vorhanden sein sollen. Auch bei den einzelnen Kindern in Schreiberhau zeigten sich die grössten Verschiedenheiten. Es gab Kinder, die mit

1	grauen	Glase	$S = 1$	andere	die	nur	$S = 0{,}72$	zeigten
2	"	Gläsern	$S = 1$	"	"	"	$S = 0{,}47$	"
3	"	"	$S = 1$	"	"	"	$S = 0{,}37$	"
4	"	"	$S = 0{,}86$	"	"	"	$S = 0{,}25$	"
5	"	"	$S = 0{,}78$	"	"	"	$S = 0{,}19$	"
6	"	"	$S = 0{,}71$	"	"	"	$S = 0{,}08$	"

Einzelne Kinder lasen Snellen 6 noch in 10 m. Die binoculäre S war meistens etwas höher als die monoculäre. Die individuellen Schwankungen sind ganz ausserordentliche und es ist darum nicht möglich, ein Gesetz aufzustellen.

Charpentier (14) hat weitere Untersuchungen über den Einfluss der Beleuchtung auf die Sehschärfe angestellt. Bei der ersten Versuchsreihe wird Tageslicht benutzt und das Licht abgeschwächt mittelst zweier

Digitized by Google

vor dem Auge rotirender Scheiben mit vollen und leeren Sectoren, durch deren Verschiebung zueinander die Helligkeit messbar verringert werden kann. Die Sehschärfe wird ausgedrückt durch die grösste Entfernung, in welcher schwarze Quadrate von 1,9 mm Seite auf weissem Grunde gesehen werden. Nachstehende Tabelle I mag als Beispiel dienen:

Tabelle I.

Beleuchtungsintensität	Grösste Entfernung
$^{36}/_{36}$	2,85 m
$^{24}/_{36}$	2,36
$^{22}/_{36}$	2,28
$^{20}/_{36}$	2,18
$^{18}/_{36}$	2,04
$^{16}/_{36}$	1,90
$^{14}/_{36}$	1,82
$^{12}/_{36}$	1,75
$^{10}/_{36}$	1,67
$^{8}/_{36}$	1,61
$^{6}/_{36}$	1,54
$^{4}/_{36}$	1,41
$^{2}/_{36}$	1,20

Tabelle II.

Beleuchtungsintensität	Grösste Entfernung
725	5,14 m
576	4,98
400	4,87
225	4,71
100	4,32
25	4,02

Die Curven der Sehschärfe zeigen eine parabolische Form. Vf. glaubt an einer Stelle der Curven regelmässig einen etwas schnelleren Abfall beobachtet zu haben. Künstliche Beleuchtung ergab dasselbe Resultat. Die zweite Versuchsreihe stellte Ch. mit seinem Photoptometer (s. Ber. für 1882. S. 158) an, mit schwarzen Quadraten auf weissem Grunde, transparent erleuchtet. Die Beleuchtungsintensität bei einer Oeffnung des Diaphragmas von 10 mm setzt Ch. = 100. War das Object klein und waren in Folge dessen die Maximalentfernungen ebenfalls klein, so war nur eine geringe gradlinige Abnahme der Sehschärfe zu bemerken. Erst in der Nähe von 0 sank letztere schnell. Bei grösseren Objecten war die Abnahme der Sehschärfe merklicher; vgl. Tab. II. Mit Buchstaben als Sehproben sind die Resultate unsicherer.

Derselbe (17) stellte sich die Frage, ob die Zeit zwischen einer Lichtempfindung und dem Signal verschieden ist, für verschieden gelegene Netzhautpunkte. Bei seinen Versuchen ergaben sich sehr weite Fehlergrenzen, individuelle Verschiedenheiten und temporäre bei dem einzelnen Individuum, jedoch glaubt Ch. den Satz aufstellen zu können: Die Verzögerung des Signals bei indirectem Sehen ist stets grösser als bei directem, und zwar um so beträchtlicher, als die getroffene Retinastelle excentrischer liegt. Bei drei Personen betrug der Zwischenraum zwischen Lichtreiz und Signal in hundertstel Secunden:

Digitized by Google

	Centrum	40°	55°	80°	90°
I.	11,2	—	16,7	20,2	—
II.	14,1	15	—	20,8	—
III.	9,1	11,4	—	13,4	16,4

Innere und äussere Netzhauthälfte verhalten sich nicht verschieden. Uebung verkürzt die Reactionszeit für Centrum wie für Peripherie, besonders aber für letztere. Ch. erhielt 80° auswärts einmal für das geübte Auge 16, für das nicht geübte 20,8, das zweite Mal 13,6, beziehentlich 18,3 hundertstel Secunden. Unter dem Einfluss der Uebung nähert sich die Reactionsdauer der Peripherie derjenigen des Centrums. Uebung eines Punktes auf der einen Netzhauthälfte hatte keine Wirkung auf die andere Netzhauthälfte, dagegen verkürzte sie die Reactionszeit auf der entsprechenden Hälfte des nicht geübten Auges, als wenn diese selbst geübt worden wäre. Die verschiedene Reactionsdauer von Centrum und Peripherie wird nicht durch den Unterschied der Wegelänge erklärt.

Nach *Demselben* (19) ist der Einfluss der Grösse der zu unterscheidenden Fläche auf die Unterschiedsempfindlichkeit bei einem Gesichtswinkel unter 0° 50′ nahezu umgekehrt proportional dem Durchmesser des Objects, bei grösseren Objecten ist der Einfluss geringer, aber gleichsinnig. Der Einfluss der Beleuchtung äussert sich in der Weise, dass das Minimum von Helligkeitsdifferenz ungefähr umgekehrt proportional dem Quadrate der Helligkeit des Grundes ist, doch kommen sehr grosse Abweichungen vor. Bisweilen wird ein Punkt von 0,5 mm Durchmesser und 10facher Helligkeit nicht vom Grunde unterschieden, im anderen Falle genügt ein Helligkeitsunterschied von $^1/_{100}$. Das Gesetz, welchem die Unterschiedsempfindlichkeit folgt, ist jedenfalls ein sehr verwickeltes.

Bezüglich der Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede monochromatischen Lichtes kommt *Derselbe* (20) zu folgenden Ergebnissen: Bei gleicher Intensität ist die Empfindlichkeit feiner für die weniger brechbaren Strahlen. Die Form von Objecten wird bei gleicher Helligkeit leichter in den weniger brechbaren Farben erkannt. Das Licht der Lampe Carcel hat hinsichtlich der Unterschiedsempfindlichkeit seinen Platz zwischen Gelb und Grün.

Becker (22) hat mit Schweigger'schen Buchstaben die peripherische räumliche Sehschärfe bestimmt. Er bestätigt die Beobachtung, dass die excentrische Sehschärfe nach oben und unten von der Macula am schnellsten abnimmt und dass sie in der äussersten Netzhautperipherie auf nicht zu kurzer Strecke asymptotisch zur Abscissenlinie verläuft. Die Sehschärfe beträgt von der Macula ab nach allen vier Richtungen

bei	$^1/_2$°	1 $^1/_2$°	2°	2 $^1/_2$°
S =	1	$^3/_4$	$^3/_5$	$^1/_2$

Digitized by Google

bei	4°	7°	9°	15°	30°	45°
S horizontal	$\frac{1}{2^1/_2} - \frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5} - \frac{1}{6}$	$\frac{1}{15} - \frac{1}{18}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{75} - \frac{1}{100}$
S vertical	$\frac{1}{3} - \frac{1}{3^1/_2}$	$\frac{1}{4^1/_2} - \frac{1}{4^3/_4}$	$\frac{1}{7^1/_2}$	$\frac{1}{24} - \frac{1}{30}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{100}$

In 75° aussen wurde Snellen CC noch einigermaassen erkannt.

Butz (23) untersucht die physiologischen Functionen der Netzhautperipherie. Die bedeutende Verengerung des Gesichtsfeldes, welche sich bei gleichzeitiger Erregung der Macula lutea zeigt, wenn statt des gewöhnlichen Fixationsobjectes ein blendender Leuchtpunkt fixirt wird, ist Vf. geneigt, nicht allein der Pupillenverengerung (er hat einen Versuch unter Atropinwirkung angestellt), sondern vielmehr einer herabgesetzten Leistungsfähigkeit der Netzhautperipherie zuzuschreiben. Die Erweiterung des Gesichtsfeldes bei der Accommodation ist zu bedeutend, um allein durch Netzhautverschiebung erklärt werden zu können. Die excentrische räumliche Sehschärfe prüft Vf. mit Punktlinien und Schriftproben und kommt zu folgendem Schlusse. Die Abnahme erfolgt nicht nach allen Seiten gleichmässig, nach aussen am langsamsten. Punkte von gewissem Durchmesser werden weiter peripherisch getrennt wahrgenommen als Linien, deren Breite gleich dem Durchmesser der Punkte ist. Im horizontalen Meridian sind bei horizontaler Stellung der Linien die Grenzen der distincten Wahrnehmbarkeit ausgedehnter, bei verticaler enger. Mit Sehproben ergaben sich folgende Grade:

	C	L	XX	X	V
Aussen	48,5	39,5	29,7	17	8,2
Innen	40	33,28	25,18	14,81	7,48
Oben	26,66	20,25	14,8	11	7,3
Unten	35	25	21	13,7	8,15

Nur die kleineren Buchstaben werden nach allen Richtungen in gleicher Entfernung von der Macula erkannt. Trotz gleicher centraler Sehschärfe weist bei verschiedenen Individuen die periphere häufig merkliche Unterschiede auf. Periphere Nachbilder erscheinen viel weniger intensiv als die centralen, dauern auch kürzere Zeit, und zwar je peripherer desto kürzer. Vf. bestimmte für verschiedene Farben die Schwellenwerthe, welche Helligkeitsempfindung auslösen, auf verschiedenen Netzhautstellen.

	Centrum	30°	60°
Roth (B und C)	10° 33′	8° 57′	10° 51′
Violett (b und E)	10°	8° 24′	8° 42′
Grün (Ende)	9° 34′ 12″	8° 9′	9° 9′
Blau (F)	10°	8° 6′	9°
Gelb (Natronl.)	9° 24′	7° 30′	8° 32′ 24″

Digitized by Google

Die Zahlen geben den Winkel an, um welchen der eine Nicol des Spectroscops gedreht werden musste. Die Empfindlichkeit für Licht jeder Wellenlänge nimmt vom Centrum zur Peripherie bis 30° zu, und von da ab. Das Anwachsen und Abnehmen der Empfindlichkeit ist für jede Lichtart verschieden, in der äussersten Peripherie ist sie für Violett am meisten gestiegen, für Roth am tiefsten gesunken. Ein 30° nach innen gelegener Punkt wird durch eine geringere Lichtintensität erregt als das Centrum. Ein 60° nach innen gelegener durch eine nahezu gleiche. Das Verhalten der absoluten Schwelle zur specifischen (Erkennung des Farbentones) ist folgendes:

	Roth		Grün		Gelb	
	Ab.	Sp.	Ab.	Sp.	Ab.	Sp.
Centrum	1	6,9	1	19,6	1	21,5
30°	1	51,6	1	162,2	1	44,8
60°	1	112,0	—	—	1	62,8

Um Farbenempfindung zu erzielen, bedarf es in den excentrischen Theilen der Netzhaut einer weit grösseren Intensität als im Centrum. Es giebt eine gewisse mittlere Lichtintensität, wo die Farbe in der Peripherie am deutlichsten hervortritt. Die specifische Schwellenempfindlichkeit ist für Roth im Centrum höher als die für Gelb und Grün, bei 30° höher als für Grün, in der Peripherie für Gelb am grössten. Die specifische Schwellenempfindlichkeit für Farben ist im Centrum höher als in der Peripherie. Die Empfindlichkeit der Netzhaut nimmt im Dunklen für alle Farben zu und zwar am schnellsten in den ersten 5 Minuten. Vf. ermüdet auch seine Netzhaut durch verschiedenes Licht (Dauer der Blendung 1′) und bestimmte dann die absoluten Schwellenwerthe. Die Tabelle giebt für das Centrum das Verhältniss der Lichtintensitäten in den verschiedenen Stadien der Regeneration, a = 10 — 15″, b = 50 — 65″, c = 100 — 125″ nach der Blendung.

	Blendungslicht: Weiss (farbiges Glas)			Roth			Grün			Violett		
	Spectrales:	R.	G.	V.	R.	G.	V.	R.	G.	V.	R.	G.	V.
Höherer Blendungsgrad	a	12,04	13,7	14	14,72	13,41	13,0	15,71	19,61	12,7	9,18	19,45	19,94
	b	2,40	3,8	2	2,51	3,23	2,5	3,3	5,37	1,7	2,2	4,69	3,57
	c	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Niederer Blendungsgrad	a	9,18	9,4	12,62	11,44	9,61	8,11	8,73	16,91	9,41	7,66	11,4	6,6
	b	3,23	2,7	3,08	2,37	2,65	2,58	1,95	5,70	3,12	3,40	2,80	2,6
	c	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Folgende Tabelle giebt die Lichtintensitäten bei Blendung einer 30° nach innen gelegenen Stelle durch weisses Licht.

Digitized by Google

	R.	G.	V.		R.	G.	V.
a	23,94	23,19	21,24	a	14,48	18,13	8,93
b	8,32	4,53	5,40	b	3,72	2,41	1,86
c	1	1	1	c	1	1	1
	Höherer Bl.-G.				Nied. Bl.-G.		

Je stärker die Affection, desto grösser die Ermüdung, desto energischer der Regenerationsvorgang. Es scheint, als ob die Netzhautperipherie stärker afficirt werde, bedeutender ermüde, doch sich ebenso rasch wieder erhole. Bei gleichbleibender Qualität, aber verschiedener Intensität des blendenden Lichtes braucht das Verhältniss der Regeneration für die einzelnen Empfindungsqualitäten nicht ein gleiches zu sein, und bei gleichbleibender Qualität und Intensität der Blendung ist der Regenerationsmodus für die einzelnen Empfindungsqualitäten im Centrum und in der Peripherie der Netzhaut ein verschiedener.

Minor (26) stellte für die excentrische Sehschärfe folgende Tabelle auf. Die Angaben beziehen sich auf das Gesichtsfeld, in Graden vom Fixationspunkt ab.

Aussen	Innen	Oben	Unten	Sehschärfe
0^0	0^0	0^0	0^0	1
1	1	1	1	$^1/_2$
$1^1/_2$	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$^1/_3$
$2^1/_2$	$2^1/_2$	$2^1/_2$	$2^1/_2$	$^1/_4$
3	3	3	3	$^1/_5$
4	4	5	4	$^1/_6$
6	6	6	6	$^1/_8$
7	7	7	7	$^1/_{10}$
8	8	8	8	$^1/_{15}$
10	10	10	10	$^1/_{20}$
15	15	15	15	$^1/_{30}$
20	18	17	17	$^1/_{40}$
25	23	20	20	$^1/_{50}$
33	28	25	25	$^1/_{70}$
38	34	30	30	$^1/_{100}$
50	40	35	40	$^1/_{200}$

Fleischl (27. 28) bespricht die ziemlich feststehende Thatsache, dass die menschliche Netzhaut ungefähr siebenmal so viel Zapfen enthält, als Nervenfasern im Sehnerven sind, und sucht die daraus sich ergebende Schwierigkeit, die Verschmelzung einer Anzahl von Einzelerregungen, wodurch dieselben eigentlich werthlos würden, folgendermaassen zu erklären: Die zu einer Faser gehörenden Zapfen stehen nicht nebeneinander, sondern zwischen anderen vertheilt. Dadurch wird das mangelhafte periphere Formensehen verständlich, aber auch die Raschheit der Wahrnehmung von Bewegungen excentrisch gelegener Objecte.

Digitized by Google

Backhouse (29) vertheidigt gegenüber Le Conte Stevens die Correspondenz der Netzhautpunkte, und dass die Entfernung beurtheilt werde aus der Kreuzung der Gesichts- und der Richtungslinien. *Le Conte Stevens* (30) hält daran fest, dass letzteres durch das Muskelgefühl geschehe.

Mayerhausen (31) zeichnet drei gleich grosse Kreise, um den ersten einen grösseren Kreis oder ein Viereck, in den dritten hinein einen kleineren Kreis oder ein kleineres Viereck. Von den drei Kreisen erscheint der erste als der grösste, der dritte als der kleinste. Nach M. sollen wir den Raum, der zwischen den Grenzlinien der um beziehentlich ineinander beschriebenen Figuren liegt, gewissermaassen als resultirende Figuren betrachten, und weil von diesen letzteren die eine sich im Ganzen um die andere legen lässt, auch die Vorstellung erhalten, dass die erste in allen ihren Theilen grösser sei als die zweite. Dass von je zwei gleich grossen Figuren diejenige kleiner erscheint, in welcher eine andere eingeschrieben ist, steht mit dem Satze im Widerspruch, dass wir eine getheilte Raumgrösse leicht für grösser halten als eine ungetheilte.

Burchardt (33). In einem Falle von lange bestehendem monolateralen concomitirenden Schielen des linken Auges betrug die Sehschärfe bei Fixation mit einer um 22° nach innen von der Macula gelegenen Stelle ($\alpha = 7°$ nicht berücksichtigt) Schriftprobe Nr. 36 in 1 Meter. Gläser bessern nicht. Nach der Schieloperation stieg die Sehschärfe innerhalb eines Tages auf $^1/_{12}$. Die Besserung entsprach dem Theil der Amblyopie, welcher dem Nichtgebrauch zuzuschreiben war; circumscripte Linsentrübungen deuteten auch auf das Vorhandensein von congenitaler Amblyopie hin. Nach der Operation konnte an diesem Falle constatirt werden, dass Compensirung der Hypermetropie sofort der Neigung zum Einwärtsschielen, Atropinisirung (nicht bis zu völliger Erschlaffung der Accommodation) der Neigung zum Auswärtsschielen entgegenwirkte, letzteres, indem durch die nothwendige stärkere Accommodationsanstrengung die synergistische energischere Anspannung der Interni begünstigt wurde.

Graber (40) untersucht zuerst die Helligkeits- und Farbenempfindlichkeit der augenlosen Thiere und nimmt als Repräsentanten derselben den Regenwurm. In einem Kasten lassen sich quantitativ und qualitativ verschieden durch Fenster beleuchtete Räume herstellen. Die Thiere werden gleichmässig vertheilt und nach einiger Zeit die Anzahl der Besucher in den einzelnen Räumen gezählt. In der dunklen Abtheilung fanden sich durchschnittlich 5,2 mal mehr als in der hellen; in einer mit Milchglas leicht verdunkelten noch um die Hälfte mehr als in der hellen. Hellroth zog 3,4 mal mehr Besucher an als Dunkelblau. Helles (durch eingeschalteten Schwefelkohlenstoff hergestellt) ultraviolettfreies

Digitized by Google

Weiss hatte 6,6 mal mehr Besucher als dunkles ultravioletthaltiges Weiss. In der hellgrünen Abtheilung waren 3,3 mal mehr Thiere als in der dunkelblauen; in der hellrothen dagegen 2,3 mal mehr als in der dunkelgrünen. Bei *decapitirten* Regenwürmern zeigte sich deutlich dasselbe Verhalten, wenn auch die Differenz nicht ganz so gross war. Es geht daraus hervor, dass die Regenwürmer auch ohne Hülfe des vorderen Körperendes Helligkeits- und Farbendifferenzen unterscheiden, dass also ihre ganze Haut lichtempfindlich ist. Der Frosch verhält sich ähnlich wie der Regenwurm. — Der normale Salamander (Triton cristatus) ist ein ausserordentlich weissfliehendes Thier. Es blieb kein einziges in der hellen Abtheilung. Von den durch Ausreissen des Bulbus geblendeten Thieren waren einmal 1,7 mal mehr, das zweite Mal 3,4 mal mehr, das dritte Mal doppelt so viel in der dunklen Abtheilung. Im Hellroth waren von normalen Thieren 24 mal mehr als im Dunkelblau, obgleich das Thier photophob ist. Von geblendeten Thieren waren im Roth 2,7 mal mehr als im Dunkelblau, im hellen ultraviolettfreien Weiss 2,1 mal mehr als im dunkelen ultravioletthaltigen. Von normalen Thieren fanden sich im Grün die 3,1 fache Zahl derjenigen im Blau, von geblendeten die 1,6 fache. Die Ursache dieses Verhaltens beruht auf keiner photothermischen Wirkung, obgleich der Triton ausgesprochen thermophob ist. Lässt man directes Sonnenlicht einerseits durch rothes Glas und andererseits durch ein blaues Medium einfallen, so findet sich in der viel wärmeren rothen Abtheilung die 3,2 fache Besucherzahl von derjenigen in der blauen ein. — Dass es sich um chemische Vorgänge handelt, ist auch nicht wahrscheinlich, weil die geblendeten Thiere dasselbe Verhalten, aber abgeschwächt, zeigen, wie die mit Augen sehenden. Etwaige mehr producirte Kohlensäure muss sich auch in dem Kasten gleichmässig vertheilen. Aus diesen Gründen ist es wahrscheinlicher, dass das Licht in der Haut unmittelbare Empfindungen hervorruft. Mit normalen und geblendeten Küchenschaben (Blatta germanica) erhielt G. das gleiche Resultat.

	Sehende		Geblendete	
Im Schwarz fanden sich	7,0 mal	und	2,3 mal	mehr als im Weiss
„ Halbdunkel „ „	—	„	2,4 „	„ „ „ „ „
„ Hellroth „ „	5,0 „	„	1,7 „	„ „ „ „ Dunkelblau.

Die ophthalmoptischen Thiere ziehen also das Dunkel dem Hell vor, dasselbe ist auch bei den geblendeten der Fall. Die ophthalmoptischen fliehen das relativ kurzwellige Licht, selbst wenn es das relativ dunklere ist. Ebenso machen es die geblendeten. Die geblendeten reagiren aber schwächer. Dies kann zum Theil auch in der erschwerten Bewegungsfähigkeit seinen Grund haben.

Engelmann (44) hat eine *diffus* grüne Vorticellenform, im Uebrigen ähnlich der farblosen Vort. campanula (häufig auf Vaucheriazweigen

Digitized by Google

sitzend), gefunden, deren Farbstoff sich ganz wie Chlorophyll verhielt. Der Farbstoff lag in der Cuticula und im Ektoplasma. Die Untersuchung mittelst des Mikrospectrums und der Bakterienmethode ergab, dass sich die Bakterien an dem erleuchteten Theil der Vorticelle ansammelten, dass also diese Thiere unzweifelhaft die Eigenschaft besitzen, mit Hülfe des in ihrem Ektoplasma diffus vertheilten grünen Farbstoffs im Lichte Sauerstoff auszuscheiden. Die grünen Vorticellen haben ein grösseres Sauerstoffbedürfniss als die farblosen Arten. Aehnliches gilt noch in höherem Grade für das grüne Paramaecium bursaria im Vergleich zum farblosen, P. ambiguum wie überhaupt für chromophyllhaltige gegenüber chromophyllfreien Organismen, sobald der Farbstoff so angehäuft ist, dass er einen ansehnlichen Theil des erforderlichen Sauerstoffs liefert. Die Bakterienreaction trat im rothen Licht bei geringerer Spaltbreite als im grünen Licht ein, gerade wie dies für grüne Pflanzenzellen gilt. Ob im Blau noch ein zweites Maximum liegt wie bei jenen, war nicht zu ermitteln. Das charakteristische Spectrum für Chlorophyll, nämlich begrenzte Absorption im Roth und eine continuirliche im Blau und Violett war nachzuweisen, wenn der Farbstoff nicht mehr diffus vertheilt war, sondern zu Plasmatropfen zusammengeflossen war, was eintritt, wenn die Vorticellen längere Zeit dem Tageslicht ausgesetzt aufbewahrt werden. Diese Individuen entwickeln dann keinen Sauerstoff mehr. Fluorescenz war nicht nachzuweisen. Concentrirte Schwefelsäure färbte das Thier erst braungelb mit einem Stich ins Purpurroth, dann bläulich- oder blassgrün, letzteres unter Quellung und Auflösung des Thieres. Die farblosen Vorticellen gaben eine ähnliche Reaction nicht. E. hält den Nachweis für erbracht, dass es unzweifelhaft Thiere giebt, welche vermittelst eines mit ihrem eigenen lebendigen Plasma molecular verbundenen, von Chlorophyll nicht zu unterscheidenden Farbstoffs im Licht zu assimiliren vermögen wie grüne Pflanzen.

Delboeuf (45) hat Untersuchungen über die Empfindlichkeit der Retina gegen Beleuchtungsunterschiede angestellt. Das Auge befindet sich einem durch eine Gasflamme erleuchteten Schirme gegenüber. Eine zweite Flamme, welche abwechselnd verdeckt und aufgedeckt werden konnte, beleuchtete eine Stelle desselben. Die erste Flamme wurde so regulirt, dass bei directer Fixation der abwechselnd doppeltbeleuchteten Stelle der Unterschied in der Beleuchtung eben aufhörte noch bemerkbar zu sein. Dann wurde eine andere Stelle fixirt und es stellte sich heraus, dass die peripherische Retina den Unterschied noch deutlich wahrnahm. Am grössten ist die Empfindlichkeit im verticalen Meridian zwischen 30° und 60° vom gelben Flecke. In den übrigen Meridianen ist die Empfindlichkeit am grössten zwischen 20° und 30°. Verhältnissmässig empfindlicher sind die oberen und inneren Meridiane. (Dass die innere Netzhauthälfte weit empfindlicher ist als die äussere, hat

Digitized by Google

Ref. schon früher nachgewiesen. Arch. f. Ophth. XXII. S. 31. XXIV. S. 27.) Verfolgt man die acht Halbmeridiane des rechten Auges vom oberen verticalen beginnend im Sinne des Uhrzeigers, so findet man die grösste Empfindlichkeit bei folgenden Graden von der Macula

O.	J. O.	J.	J. U.	U.	U. A.	A.	A. O.	O.
50°	40°	30°	24°	18°	20°	20°	30°	50°

ausserhalb dieser Curve nimmt die Empfindlichkeit wieder ab. Dieselbe Höhe wie in der Macula scheint sie zu besitzen bei folgenden Graden:

O.	J. O.	J.	J. U.	U.	U. A.	A.	A. O.	O.
80°	72°	60°	40°	30°	30°	40°	45°	80°

Urbantschitsch bespricht (46) die Veränderungen, welche in der Intensität einer Sinnesempfindung eintreten, wenn dem betreffenden Sinnesgebiete gleichzeitig noch ein zweiter Reiz zugeführt wird. Auch beim Auge ergab sich eine mächtige Beeinflussung des Lichtsinnes, wenn die Lichteinwirkung auf das andere Auge verändert wurde. (Vf. berücksichtigt den Wettstreit der Sehfelder gar nicht, welcher bei Schliessung eines Auges dazu führen kann, dass das Gesichtsfeld des offenen Auges zeitweise ganz verdunkelt wird. Man kann daher nicht ersehen, ob und wie der Einfluss des Wettstreites bei seinen Untersuchungen ausgeschlossen war. D. Ref.) Die Empfindungsintensität für Farben steht ebenfalls in Abhängigkeit vom Sehvermögen des anderen Auges. (Bei den Beobachtungen an Kranken, über welche Vf. berichtet, vermisst man genauere Angaben. Eine Kranke soll z. B. anfangs Gelb, Roth und Grün wahrgenommen haben, Blau aber nicht. Bei diesem ungewöhnlichen Verhalten wäre die Natur des Processes klar zu legen gewesen. D. Ref.) Die Erklärung ist in Veränderung der Perceptionsfähigkeit zu suchen. Die Erscheinung findet sich auch bei atropinisirten Augen und bei solchen mit gelähmter Accommodation und Pupillenbewegung. Ein schwach sichtbarer Saturnmond wird deutlicher wahrgenommen, wenn gleichzeitig auch das helle Licht des Saturn einwirkt. Die Intensität einer Sinnesempfindung wird meistens durch einen gleichzeitig einwirkenden Reiz gesteigert, bisweilen herabgesetzt. Die einzelnen Sinnesorgane verhalten sich nicht ganz gleich. Es giebt auch individuelle Verschiedenheiten und zeitlich sich ändernde Abweichungen.

Derselbe (47) will in 25 Fällen von Ohrenkranken 21 mal beobachtet haben, dass das Sehvermögen, besonders in den ersten Behandlungstagen, mit Abnahme des Ohrenleidens, sich besserte, und zwar häufig auf dem Auge der nicht erkrankten Seite bedeutender. Auch

Digitized by Google

Reizeinwirkungen auf das äussere und mittlere Ohr sollen eine Verminderung oder Steigerung der Sehschärfe zur Folge haben. Ophthalmoskopische Veränderungen treten nicht ein. Versuche mit Förster's Photometer bewiesen, dass eine Einwirkung auf den Lichtsinn stattfindet. Diese soll nach dem Vf. auf dem Wege des Reflexes durch Reize, welche Trigeminusfasern treffen, erfolgen.

Derselbe (48) glaubt einen Einfluss von Trigeminusreizen auf die Sinnesempfindungen, besonders auf den Gesichtssinn nachweisen zu können. Unter 25 Fällen von Ohrenleiden (meistens Mittelohrkatarrh oder eitrige Entzündung der Paukenhöhle) ist nach U. ein Zusammenhang zwischen Ohrenerkrankung und Sehvermögen nicht von der Hand zu weisen, und zwar soll mit Besserung der ersteren auch eine Hebung des letzteren eingetreten sein. Ob die Untersuchungsmethode — Refraction, Accommodation und Presbyopie werden nicht berücksichtigt, die Messung der Sehschärfe mit Jäger'schen Schriftproben in bestimmter Entfernung ausgeführt; die Hebung der Sehschärfe besteht meistens darin, dass bei der ersten Prüfung z. B. ein Wort von Nr. 17 (Jäger), das zweite Mal mehrere, das dritte Mal alles von Nr. 17 und einige Worte von Nr. 16 gelesen werden — nicht zu grosse Fehlerquellen einschliesst, erscheint zweifelhaft. Einseitiges Ohrenleiden kann nicht nur das gleichseitige Auge, sondern auch das andere beeinflussen, zuweilen ist sogar die Sehbesserung auf dem entgegengesetzten Auge bei Besserung einseitigen Ohrenleidens beträchtlicher. Vf. suchte nach derselben Methode zu erfahren, ob die einzelne Reizeinwirkung auf das Ohr, Lufteinblasen, Einführen eines Tampons für das Sehvermögen von Bedeutung sei, und kommt zu dem Resultat, dass häufig ein auffallender Einfluss ausgeübt wird, der sich gewöhnlich in einer Steigerung, mitunter in einer Verminderung der Sehstärke äussert. Diese Besserung tritt oft plötzlich, mitunter erst nach Minuten auf, dauert nur momentan oder hält längere Zeit an, steigert sich mit der Wiederholung des Reizes oder vermindert sich mit derselben. Der Augenspiegelbefund änderte sich nicht. Mit dem Förster'schen Lichtsinnmesser fand U. nach einer Lufteinblasung ins Mittelohr meistens eine beträchtliche Erhöhung des Lichtsinnes auch bei gesunden Individuen. Der Effect ist allerdings zuweilen nur ein momentaner. Andere Trigeminusreize, wie Anblasen der Wange oder der Nase hatte gleichfalls eine Steigerung der Sehkraft zur Folge.

Charcot (49) beobachtete einen Mann, welcher nach sorgenvoller überanstrengender Thätigkeit „das innere Gesicht" verloren hatte. Obgleich er vorher guter Zeichner war, konnte er jetzt die einfachsten Gegenstände nicht mehr aus dem Gedächtnisse zeichnen. Er erkannte Ortschaften u. s. w. nicht, konnte sich der Züge seiner Frau und Kinder nicht erinnern, erkannte dieselben nicht, konnte sich keine Farbe mehr vorstellen. Die Bedeutung von gelesenen Buchstaben und Worten be-

Digitized by Google

griff er erst, wenn er sie laut aussprach oder mit den Lippen und der Zunge nachformte oder nachschrieb, also mittelst des Gehörs oder des Muskelgefühls.

Anknüpfend an die Beobachtung eines Kranken, welcher nach einer Apoplexie eine Störung beim Lesen und Schreiben zurückbehalten hatte, so dass er bisweilen ein Wort nicht auffassen und sich nicht erinnern konnte, wie ein Buchstabe zu schreiben sei, untersucht *Borthen* (50), ob 1. die Bildung eines Vorstellungsbildes durch die Worte gehindert war oder ob 2. die Vorstellung zwar gebildet wurde, aber deren Ablagerung im Gehirn nicht stattfand, oder endlich 3., ob das Erinnerungsbild der einzelnen Buchstaben und Worte so verloren gegangen war, dass sie bei erneuerter Wahrnehmung nicht wiedererkannt werden konnten. Ausserdem behandelt B. die Frage, ob die Wahrnehmungs- und Vorstellungselemente identisch sind oder nicht, und kommt zu dem Schlusse, dass, wenn Wahrnehmung und Vorstellung in verschiedenen Zellen vor sich gehen, diese doch kaum experimentell von einander separirt werden können.

Tigerstedt und *Bergqvist* (53): Donders hatte zur Messung der Zeitdauer einfachster psychischer Vorgänge drei Methoden angegeben: a-Methode: ein einziger bestimmter Eindruck wird erwartet und darauf in immer derselben Weise (derselben Hand) reagirt. b-Methode: auf zwei verschiedene Eindrücke wird je nachdem mit der rechten oder linken Hand das bestimmte Zeichen gegeben. c-Methode: auf den einen von zwei verschiedenen Eindrücken wird reagirt, auf den anderen nicht. — Die gefundene Zeit vertheilt sich bei allen dreien auf die Dauer der centripetalen (P) und centrifugalen (F) Leitung, die Apperceptions- (A) und Willenszeit (W). Die Apperception ist bei b und c eine andere als bei a. Ausserdem kommen für b und c noch unter sich verschiedene Wahlzeiten (V) hinzu. Also:

$$Za = P + F + Wa + Aa$$
$$Zb = P + F + Wb + Ab + V$$
$$Zc = P + F + Wc + Ac + Vc.$$

Diese drei Methoden sind mithin nicht genügend, um die Apperceptions- und die Willenszeit einzeln oder zusammen zu bestimmen. Wundt hat eine neue Methode ersonnen, wo das Signal erst gegeben wird, wenn ein complicirteres Object, z. B. eine mehrstellige Zahl appercipirt ist. Die Gleichung ist dann

$$Zd = P + F + W + Ad.$$

Aus dieser und der ersten Gleichung würde man $Ad - Aa$ bestimmen können, d. h. den Unterschied zwischen den Zeiten, welche zur Apperception eines einfachen und derjenigen eines complicirten Eindruckes nothwendig sind. Doch ist nicht bewiesen, dass in beiden Gleichungen die Willenszeit dieselbe ist. Bei der ersten Methode erfolgt der Willens-

Digitized by Google

impuls fast wie eine Reflexbewegung, bei der vierten finden wir einen bestimmten Beschluss, „jetzt ist Zeit zu reagiren", so dass die Willenszeit hier länger sein muss. Es kommt gewissermaassen noch eine Beschlusszeit hinzu nnd die Gleichung wird:

$$Zd = P + F + Wd + Ad.$$

Die Combination der a- und d-Methode liefert also auch noch nicht die Apperceptionszeit einer zusammengesetzten Vorstellung. Lässt man nun einfache Eindrücke mit zusammengesetzten unregelmässig abwechseln, so wird der Beschluss auch bei ersteren nöthig und die Gleichungen gestalten sich wie folgt:

$$Ze = P + F + Wd + Ae$$
$$Zd = P + F + Wd + Ad.$$

Ae wird nur unendlich wenig von Aa abweichen. Friedrich hat die Verschiedenheit der Willenszeit bei seinen Versuchen nicht berücksichtigt. Die Donders'sche c-Methode kann man auch in ähnlicher Weise modificiren, wenn man in einer ersten Reihe nur für einfache, nicht für zusammengesetzte Objecte reagirt, in einer zweiten umgekehrt. Der Unterschied zwischen beiden Zeiten ist kein Anderer als derjenige, um welchen die Apperceptionszeit eines zusammengesetzten Objects länger ist, als die eines einfachen.

$$Zai = P + F + Aa + Vi + Wi$$
$$Zi = P + F + Ad + Vi + Wi.$$

Die Apperceptionszeit zusammengesetzter Objecte ist dieselbe, wie bei der anderen Methode. Es ergaben sich ausserdem die Combinationen:

$$Zd - Za = Ad - Aa + Wd - Wa$$
$$Zd - Ze = Ad - Ae + Wd - We.$$

Ae kann nur um einen minimalen Betrag C kleiner als Aa sein, so dass sich ergiebt

$$(Zd - Za) - (Ad - Ae) = Wd - Wa + C.$$

Durch Uebung wird Wa fast gleich 0, weil allmählich an Stelle des Willensimpulses reine Reflexthätigkeit tritt. Daher ist es möglich, den Werth von W,d annähernd zu bestimmen. Bei der Friedrich'schen Versuchsanordnung, bei welcher das Object plötzlich elektrisch erleuchtet wird, musste das vorher im Dunklen befindliche Auge sich erst adaptiren; in Folge dessen wurden die Werthe zu gross gefunden. T. und B. machen ihre Versuche bei Tageslicht mit weissen Flächen und ein- bis dreistelligen Zahlen, deren Bild noch vollständig gleichzeitig auf die Macula fällt. Ein Schieber macht das Object sichtbar und gleichzeitig durch Schliessen eines Stromes ein Zeichen auf der Trommel des Marey'schen Registrirapparates. Der Reagirende öffnet den Strom, sobald er das Object appercipirt hat und erzeugt ein zweites Zeichen auf der Trommel. Das Ergebniss wird so berechnet, dass nicht ein Gesammtmittel gezogen wird, sondern verschiedene Gruppenmittel und

Digitized by Google

zwar von 0,101 — 0,150, 0,151 — 0,200, 0,201 — 0,250, 0,251 — 0,300 Secunden u. s. w. Die Differenz Zd — Za (wo aber in Zd eine längere Willenszeit Wd, in Za eine fast zum Reflex verkürzte Wa steckt) ermitteln die Vff. für ein- bis dreistellige Zahlen, gleich einem Werthe von 0,05 Secunden. Die Differenz Zd — Ze (wo die Willenszeit für beide gleich ist), welche die Differenz der wahren Apperceptionszeiten geben würde — die Vff. nennen diese Differenz öfter die wahre Apperceptionszeit eines zusammengesetzten Eindrucks, während es doch nur die Differenz zwischen den wahren Apperceptionszeiten eines einfachen und eines zusammengesetzten Eindrucks ist — konnten die Vff. nach dieser Methode d nicht bestimmen, weil sie so kurz ist, dass sie innerhalb der Versuchsvariationen fällt. Nach der modificirten c-Methode fanden sie Zi — Zai = 0,014 — 0,035 Secunden. Für die Willenszeit Wd würde sich etwa ebenso viel ergeben. Von Zd — Za = 0,050 ist Zd — Ze = Zi — Zai = 0,014 — 0,035 abzuziehen. Die Vff. hoffen einen approximativen Ausdruck für die Zeitdauer dieser Processe gefunden zu haben. Die Ergebnisse stehen mit denen von Baxt, v. Kries und Auerbach im Einklang.

Bloch (54) fand, dass ein Gehörseindruck (Dauer $^1/_{84}$ Secunde) und ein Tasteindruck (Dauer $^1/_{42}$ Secunde) gleichzeitig erschienen, wenn der Tasteindruck um $^{14}/_{250}$ — $^5/_{250}$ Sec. vorausging. Daraus berechnet sich, dass der Tasteindruck $^1/_{31}$ Sec. mehr Zeit gebraucht. Ein Gesichtseindruck von $^{12}/_{250}$ Sec. Dauer erschien gleichzeitig mit dem Schall bis zu $^9/_{250}$ Sec., wenn ersterer vorausging, bis $^7/_{250}$, wenn er nachfolgte. Der Gehörseindruck brauchte $^1/_{72}$ Sec. mehr als der Gesichtseindruck. Der Tasteindruck braucht $^1/_{21}$ Sec. mehr als der Gesichtseindruck. Sie erscheinen gleichzeitig, wenn der Tasteindruck $^{16}/_{250}$ bis $^1/_{250}$ Sec. vorausgeht.

Pick (59) erinnert an einen durch Holland beschriebenen Fall von Sinneshallucinationen (Med. Notes and Reflections. II. Ed. London 1840. p. 232). Ein 85 jähriger Mann hatte nach einer Contusion am Vorderhaupte vorübergehende aphatische Störungen. Einige Tage später stellten sich während einer Wagenfahrt Gehörshallucinationen ein. Als er Abends zu lesen versuchte, begleiteten ihn ähnliche Stimmen, gleich wie wenn vorgelesen würde; zuweilen gewannen die Stimmen einen Vorsprung von einigen Worten, aber nicht weiter, als bis wohin das Gesichtsfeld des Auges gereicht haben dürfte; zuweilen substituirten sie ganz fremde Worte. Die Erscheinung entzog sich jeder Controle des Willens und war am folgenden Tage verschwunden. Die Erregung der Sehsphäre durch den Eindruck der gelesenen Worte pflanzt sich sofort auf die Hörsphäre fort, und diese reagirt nicht durch leises Mitklingen des acustischen Erinnerungsbildes, sondern abnormer Weise durch eine Hallucination. Das Vorauseilen der letzteren erklärt sich dadurch, dass

Digitized by Google

der unbewusste Process hier schneller verläuft, als sonst der bewusste beim stillen Lesen.

Berlin (61) bespricht die Sicherheit in der Taxation von Entfernungen, welche das Pferd und eine ganze Reihe schnellfüssiger Thiere an den Tag legen. Dieselbe beruht auf dem binocularen Sehen. Einäugige Pferde besitzen sie nicht mehr. Beim Pferde beträgt die Distanz der Pupillenmitten durchschnittlich 196. Bei Annäherung von Gegenständen und dadurch hervorgerufenen Convergenzbewegungen müssen die Sehaxen einen dreimal so grossen Winkel wie beim Menschen durchlaufen und in Folge dessen auch die Muskelgefühle entsprechend deutlicher sich ausprägen. Mit einem Telestereoskop kann man sich vom Sehen des Pferdes eine Vorstellung verschaffen. Die Tiefe tritt viel mehr hervor. Anfangs erscheinen die Gegenstände kleiner und entfernter.

X. Farbensinn. Farbenblindheit.

1) *Rosenstiehl,* De la sensation du blanc et des couleurs complémentaires. Rev. clinique d'Ocul. IV. 1.
2) *Aubert, Hermann,* Die Helligkeit des Schwarz und Weiss. Arch. f. d. ges. Phys. XXXI. S. 223.
3) *Giraud-Teulon,* Physiologie de la sensibilité chromatique. De la théorie d'Young en présence des nouvelles découvertes en astronomie physique. Bull. Acad. de méd. Par. 2. s. XII. p. 524.
4) *Droop,* Colour Sensation. Philosoph. Mag. p. 373.
5) *Rampoldi,* Sopra due nuovi fenomeni subbiettivi della visione colorata. Ann. di Ottalm. p. 545.
6) *Macé de Lépinay* et *Nicati,* Recherches sur la comparaison photométrique des diverses parties d'un même spectre. Annal. de Chimie et de Physique. 5. série. T. XXX.
7) *Charpentier,* Perception des couleurs à la periphérie de la rétine. Arch. d'Ophth. Bd. III. 3.
8) *Derselbe,* La perception des couleurs et la perception des formes. C. rend. Ac. de scienc. Paris. 96. p. 858 u. 1079.
9) *Peirce, B. O., jr.,* On the sensitiveness of the eye to slight differences of color. Am. Journ. Sc. New-Haven. 3. s. XXVI. p. 299.
10) *Donders,* Ueber Farbengleichungen. Ber. d. ophth. Ges. z. Heidelberg. S. 164.
11) *Derselbe,* Kleurvergelijkingen. Onderzoeking. ged. in net. Physiol. Lab. Utrecht. Derde Reeks. VIII. 170.
12) *Derselbe,* Nog eens: De Kleurstelsels naar aanleiding van Hering's Kritiek. Utrecht. 126 pp.
13) *König,* Ueber den Ort der Schnittpunkte der Intensitätscurven für die drei Grundempfindungen im normalen Auge. Physik. Ges. Berlin. 14 März.
14) *Hilbert, R.,* Die Young-Helmholtz'sche und die Hering'sche Farbentheorie. Humboldt. Bd. II. Heft 8.
15) *Schasler,* Die Farbenwelt. Erste Abth. Die Farben in ihrer Beziehung zu einander und zum Auge. Zweite Abth. Das Gesetz der Farbenharmonie in seiner Anwendung auf das kunstindustrielle Gebiet. Samml. gemeinverständl. wissensch. Vorträge, herausg. von Virchow und v. Holtzendorff. Berlin. Heft 409, 410 u. 415.

Digitized by Google

16) *Scheffler, Hermann,* Die Theorie des Lichtes, physikalisch und physiologisch, mit specieller Begründung der Farbenblindheit. Leipzig. 161 S.
17) *Kirchhoff, A.,* Die Farbenbezeichnung der Samojeden und Queensland-Australier nebst vergleichendem Hinblick auf diejenige der Nubier und Ainos. Ausland. Nr. 28.
18) *Magnus,* Ueber ethnologische Untersuchungen des Farbensinnes. Virchow und v. Holtzendorff, Sammlung wissenschaftl. Vorträge. Heft 420.
19) *Mougeolle,* La linguistique et le sens des couleurs. Rev. scient. II. 715. (Tritt der Theorie von Magnus entgegen, dass der Farbensinn sich während der geschichtlichen Zeit entwickelt habe.)
20) *Magnus,* Die Farbenempfindung des Kindes. Deutsche Revue. VIII. S. 124.
21) *Crocker,* Lessons on color in primary schools. Boston.
22) *Kroll,* Zur Ausbildung des Farbensinnes. Central. f. prakt. Augenheilk. S. 243.
23) *Lussana,* Sur l'audition colorée. Arch. ital. d. Biol. IV. p. 289.
24) *Schenkl,* Ueber Association der Worte mit Farben. Prag. med. Wochenschr. Nr. 10 und 11.
25) *Kaiser,* Association der Worte mit Farben. Memorabilien. XXVII. S. 524.
26) *Stinde,* Farbige Töne und tönende Farben. Vom Fels zum Meer. März.
27) *Gillet de Grandmont,* De la vision des couleurs au point de vue de la médecine légale. Soc. de méd. lég. de France. Bull. Paris. p. 151.
28) *Mari,* La Santonina e la visione dei colori. Ann. d'Ott. XI. 6.
29) *Dimmer,* Zur Erythropsie Aphakischer. Wien. med. Wochenschr. Nr. 15.
30) *Purtscher, O.,* Zur Frage der Erythropsie Aphakischer. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Juni.
31) *Hirschler, J.,* Zum Rothsehen der Aphakischen. Wien. med. Wochenschr. Nr. 4. S. 89, 125 und 149.
32) *Benson,* On Erythropsia in Aphakia. Ophth. Rec. II. No. 26.
33) *König, A.,* Ueber den neutralen Punkt im Spectrum der Farbenblinden. Verh. d. physik. Gesellsch. in Berlin. Sitzung vom 2. März 1883.
34) *Derselbe,* Ueber Goethe's Bezeichnung der von ihm beobachteten Fälle von Farbenblindheit „Akyanoblepsie". Verh. d. physik. Ges. 30. Dec. 1883.
35) *Waldhauer, Werner,* Untersuchungen betreffend die untere Reizschwelle Farbenblinder. Dorpat. 64 S.
36) *Bull, Ole,* Bemerkungen über den Farbensinn unter verschiedenen physiologischen und pathologischen Verhältnissen. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX.
37) *Kolbe,* Beitrag zur qualitativen und quantitativen Prüfung des Farbensinnes vermittelst der Pigmentfarben. Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Gesellschaft St. Petersburger Aerzte am 30. November 1882. Arch. f. Augenheilk. XIII. 1. o. 53 und St. Petersb. med. Wochenschr. VIII. S. 66.
38) *Kongl,* Medicinalstyrelsens cirkulär till läkarne i riket med uppgift om den metod, som vid undersökningar angående färgblindhet bör följas. Hygiea. Stockholm, XLV. S. 265 und referirt: Deutsche mil.-ärztl. Zeitschr. XII. S. 398.
39) *Gayet, A.,* Du Daltonisme. Necessité d'une éducation du sens des couleurs chez les écoliers. Gaz. hebd. des scienc. méd. de Bordeaux. Januar 7.
40) *Szili,* Pflüger's Untersuchungsmethode zur Erkennung der Farbenblindheit. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 234 und Szemeszet. Nr. 5.
41) *Pflüger,* Neue Methode zur quantitativen Bestimmung des Licht- und Farbensinnes. Bericht d. ophth. Ges. z. Heidelberg. S. 189.
42) *Stilling, J.,* Pseudo-isochromatische Tafeln f. d. Prüfung des Farbensinnes. 4. Kassel, Fischer.
43) *Krenchel, W.,* Om Synspröver for Sömänd. Hosp. Tid. R. 2. Bd. 9. No. 433.

Digitized by Google

44) *Ribiro dos Santos*, Chromatoscope. Annal. d'Ocul. T. 90. p. 190.
45) *Seggel*, Untersuchungen auf Farbenblindheit und Pupillendistanz. S. A. Festschrift des ärztl. Vereins München.
46) *Nettleship, E.*, Student's guide to diseases of the eye. 2. Am. from the 2. Engl. ed. with a chapter on examination for color perception, by William Thomson. Philadelphia. 416 S.
47) *Jeffries, R. J.*, Colour Blindness: Its dangers and its detection. New ed., revised and enlarged. Boston.
48) *Carpenter*, Color blindness. Cincin. Lancet & Clinic. n. s. XI. p. 362; discussion. p. 372.
49) *Reuss, A. v.*, Untersuchungen der Augen von Eisenbahn-Bediensteten auf Farbensinn und Refraction. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 2. S. 229.
50) *Vitali, E.*, L'acromatopsia, o daltonismo, considerata in modo speciale nei suoi rapporti col servizio ferroviario; ed espositione del metodo Holmgren per riconoscerla. Bari. 1882.
51) *Bono, G. B.*, Il daltonismo nei delinquenti. Arch. di psichiat. etc. Torino. IV. p. 88.
52) *Laurent, A.*, Du daltonisme, étiologie, fréquence, dangers. Thèse de doctorat. Paris.
53) *Velardi*, Rapporto dell' esame del senso cromatico nel personale delle Ferrorie meridionali. Ann. di Ottalm. p. 297.
54) *Galezowsky*, Des troubles visuels consécutifs a l'abus du tabac. Rec. d'Ophth. p. 677.
55) *Fontan*, Un cas de daltonisme traumatique. Recueil d'Ophth. p. 705.
56) *Webster, Fox*, A case of central scotoma with derangement of color perception, cured by the hypodermic use of nitrate of strychnia. Med. Record. XXIII. p. 621.
57) *Minor, J. L.*, A case of colour-blindness for green. Am. Journ. of med. scienc. Phila. n. s. LXXXV. p. 471.
58) *Swanzy*, Case of hemiachromatopsia. Ophth. Society's Transact. III. Lancet. II. 3.
59) *Shufeldt, S. W.*, A case of daltonism affecting one eye. Med. Rev. New-York. XXIII. p. 319.
60) *Holmgren, F.*, Om sättet att apptäka ensidig färgblindhet. Upsala läkareför. förh. XVIII. p. 533.

Aubert (2) untersucht die Helligkeit von Schwarz und Weiss, unter Benutzung der Warmbrunn-Quilitz'schen Beleuchtungslampe, bei welcher ein Strom von Leuchtgas mit erhitzter comprimirter Luft gemengt gegen eine beschränkte Stelle eines Kalkcylinders geblasen wird. In 2—3 m Entfernung von der Lampe befindet sich an der Wand eine Sammetfläche (1 × ½ m) und auf derselben ein weisses Stück Papier von 20 cm Durchmesser. Das zu untersuchende Object kann der Lampe genähert und von derselben entfernt werden. Es wird neben die weisse Fläche projicirt, so dass die Helligkeit beider verglichen werden kann. Die Schwankungen der Distanzen, in denen eine schwarze Sammetscheibe ebenso hell erscheint, als eine weisse Papierscheibe, sind sehr gross. Sie erschienen gleich hell, wenn erstere 473 mal, aber auch, wenn dieselbe 645 mal stärker beleuchtet war. Erst bei einer 924 mal

Digitized by Google

stärkeren Beleuchtung erschien die Sammetscheibe heller, bei einer 360 mal stärkeren dagegen deutlich dunkler. Bei gewöhnlichem Gaslicht musste die Sammetscheibe 730 mal stärker beleuchtet werden, um der anderen gleich an Helligkeit zu sein. Eine Scheibe, mit Tibet überzogen, erschien bei 112 facher und bei 60 facher Beleuchtung gleich hell wie die Papierscheibe, eine berusste Blechscheibe bei 59- und 49 facher, schwarzes Papier mit Kalklicht bei 31 facher, mit Gaslicht bei 60- bis 30 facher. Am Farbenkreisel erhielt A. unter Combinirung von schwarzem Sammet (Σ), schwarzem Tibet ($\mathfrak{S}$), schwarzem (S) und weissem (W) Papier und indem er die Lichtmenge, welche der Sammet reflectirte $= {}^1/_{500}$ W setzte, die Beziehungen $S = {}^1/_{25}$ W und $\mathfrak{S} = {}^1/_{54}$ W. Setzt man bei der Berechnung der Unterschiedsempfindlichkeit diesen Werth von $S = {}^1/_{25}$ statt des früher von A. benutzten $S = {}^1/_{57}$ ein, so erhält man für jene ${}^1/_{192}$ statt ${}^1/_{186}$. Wenn nun Sammet mindestens 300 mal weniger Licht zurückwirft als weisses Papier, weisses Papier im Sonnenlicht sehr viel mehr Licht zurückwirft als im Tageslicht, weiter die Unterschiedsempfindlichkeit für weisses Papier von der Sonne mindestens noch ${}^1/_{100}$ beträgt, so kann man nicht, wie Posch und v. Kries gethan haben, das hellste Weiss nur 57 mal heller als Schwarz setzen und erhält dann, weil die Unterschiedsempfindlichkeit bei Tageslicht bedeutend höher als ${}^1/_{100}$ ist und nicht, wie von v. Kries annahm, nur ${}^1/_{50}$ beträgt, eine viel grössere Zahl unterscheidbarer Helligkeiten, nämlich 485 statt 204, welche Zahl v. Kries berechnete. Die Zahl der unterscheidbaren Gesichtsempfindungen überhaupt, Farbentöne und Sättigungsgrade inbegriffen, würde etwa 2 Millionen betragen, während v. Kries nur auf 5—600000 kommt.

Giraud-Teulon (3): Das Sonnenspectrum besteht eigentlich aus zwei übereinanderliegenden Spectren und ist deshalb nicht constant in seinen einzelnen Abschnitten. Ausserdem kommt es auf die Grösse des Dispersionswinkels an. Diese Punkte wurden bisher bei physiologischen Versuchen nicht genügend berücksichtigt. Kosmisches Licht ist desto heller und weisser, aus je weniger chromatischen Elementen sein Spectrum zusammengesetzt ist. Die farbigen Elemente addiren sich nicht bei der Production von Weiss, sondern heben sich gegenseitig auf. (?)

Droop (4) meint, dass die Annahme dreier Farbenempfindungen zwar die einfachste sei, um die experimentellen Thatsachen zu erklären, dass dieselbe aber keineswegs die einzig zulässige sei. Auch durch vier oder fünf Farbenempfindungen würden sie sich eben so gut erklären lassen. D. zeichnet ein Diagramm, welchem er die Annahme von vier Empfindungen, zu je zwei Paaren geordnet, Blau-Gelb, Grün-Roth, zu Grunde legt. Farbenblindheit beruht auf Ausfall eines Farbenpaares. Ausserdem nimmt D. noch eine besondere Weissempfindung an, welche übrig bleiben kann, wenn alle andere Farben weggefallen sind. D.

Digitized by Google

untersucht die bekannten Thatsachen und bringt sie in Einklang mit seiner Theorie.

Rampoldi (5) fixirt einige Minuten mit einem Auge schwarze Punkte auf einem weissen Blatt, öffnet plötzlich das andere und verschiebt dieses gleichzeitig mit dem Zeigefinger nach innen. Dann soll das Doppelbild dieses Auges grünlich erscheinen. Andere Personen bezeichneten dasselbe auch als röthlich. Der Versuch gelingt bei hellem directen Licht am besten. Eine ähnliche Beobachtung kann man machen, wenn man sich seitlich zum einfallenden Licht stellt und zwischen dem Auge und Blatt die ausgebreitete Hand hin- und herbewegt. Bei rascher Bewegung der Hand färben sich die Punkte roth, bei langsamerer grün. Allmählich tritt mit Verlangsamung der Bewegung wieder die schwarze Färbung hervor. Vf. giebt keine Erklärung dieser Erscheinung, welche nicht bei allen Personen gleich deutlich sein soll.

Charpentier (7) untersuchte am Perimeter mit einer punktförmigen elektrischen Flamme, vor welche farbige Gläser gesetzt wurden, die Netzhautperipherie. Es stellte sich heraus, dass bei genügender Intensität alle Farben in der Peripherie empfunden wurden. Ausgedehnt braucht die Farbenfläche nicht zu sein.

Derselbe (8) fand, dass, um die Farbe eines monochromatisch mit irgend einer Lichtart erleuchteten Objectes zu erkennen, stets ein bestimmter Bruchtheil derjenigen Beleuchtung nöthig ist, welche die einzelnen Punkte des Objectes zu erkennen erlaubt. Dieser Bruchtheil beträgt $^1/_3$ für Punkte von $^4/_{10}$ — $^7/_{10}$ mm Durchmesser in 0,2 m Entfernung vom Auge. Dagegen ist das Intervall zwischen Helligkeitsempfindung und dem Erkennen der Punkte für die Farben verschieden, am geringsten für Roth, am grössten für Blau (und wahrscheinlich auch Violett). Ch. schliesst daraus, dass Farbe und Form von denselben Elementen wahrgenommen werden, blosse Helligkeit dagegen von anderen. Charpentier glaubt, dass die Farbenempfindung sich auf eine Differentialempfindung zurückführen lasse. Eine farbige Fläche auf dunklem Grunde macht bei allmählich wachsender Lichtmenge den Eindruck von Helligkeit, bevor sie farbig erscheint. Auf mattweiss erleuchtetem Grunde erscheint die Fläche dagegen, sobald sie sich vom Grunde abhebt, auch sofort farbig. Das Lichtminimum, welches nöthig ist, um die Fläche vom Grunde unterscheiden zu lassen, ist abhängig von der Farbe, am grössten für Blau, am kleinsten für Roth, im Verhältniss zu demjenigen, welches im Dunklen von jeder Farbe nöthig war, um den blossen Helligkeitseindruck zu bewirken. Die Reihenfolge der Farben ist hier dieselbe, wie bei der zur Unterscheidung von Punkten nöthigen Lichtmenge. Die Farbenempfindung könnte also auf einer Unterschiedsempfindung der beiden Apparate beruhen, von welchen der eine blosse Helligkeitsempfindung, der zweite bei einer Lichtintensität, die zu der-

Digitized by Google

jenigen, welche den Eindruck der Helligkeit hervorrief, für jede Farbe in bestimmtem, der Spectralreihe folgendem Verhältnisse steht, Wahrnehmung der Form bewirkt. Die Wahrnehmung des Unterschiedes der Höhe des Erregungszustandes, in welchem sich gleichzeitig beide Apparate befinden, würde Farbenempfindung sein. Alle Farben können die farblose Helligkeitsempfindung hervorrufen. Stellt man in gleicher Weise die Unterschiedsempfindung für Weiss fest, so liegt der Helligkeitsunterschied in der Mitte von Roth und Gelb der warmen und Grün und Blau der kalten Farben. Die ersteren unterscheiden sich früher als Weiss vom farblosen Grunde, die letzteren erst bei grösserem Intensitätsunterschiede. Mischfarben ändern ihren Ton mit der Lichtintensität.

Peirce (9) untersuchte die Empfindlichkeit des Auges für Unterschiede in der Wellenlänge. Er benutzte ein Rutherfurd'sches Diffractionsgitter. Es fanden sich grosse individuelle Verschiedenheiten. Die grösste Differenz der Wellenlänge, welche überhaupt zur Unterscheidung nothwendig war, betrug 0,000005 mm, die kleinste 0,0000005. Die grösste Empfindlichkeit zeigte sich im Durchschnitt entsprechend der D-Linie, bei einigen Personen mehr im Gelb, bei anderen mehr im Orange, die zweitgrösste entsprechend der F-Linie. Zwischen beiden und gegen die Enden des Spectrums hin ist die Unterschiedsempfindlichkeit geringer.

Li	C	D	zwischen b und F	F	G
0,0000027	0,0000033	0,0000013	0,0000026	0,0000017	0,0000055

Donders (10) hat mit seinem Ophthalmospectroskop (vgl. Ber. 1882. S. 171), an welchem noch die Zwillingsprismen von v. Kries und Frey angebracht wurden, Versuche in Bezug auf die Behauptung Lord Rayleigh's angestellt, nach welcher das Verhältniss zwischen den Quantitäten von spectralem Roth und Grün, die nöthig sind, um spectrales Gelb zu bilden, bei verschiedenen Personen mit übrigens normaler Farbenperception ein sehr variables sein soll. — Die drei Spalten liefern sechs Spectra: zwei einfache und zwei einander theilweise deckende Paare. Von diesen Spectren fällt ein einfaches und ein paariges in die Ocularspalte (die übrigen werden abgeblendet) und zwar das untere von den sich deckenden Paaren und das obere von den einfachen Spectren. Das beobachtende, dicht an den Ocularspalt gebrachte Auge nimmt einen der Linse des Fernrohrs entsprechenden Kreis wahr, von welchem die untere Hälfte das einfache, die obere das gemischte Licht zeigt, beide durch einen schmalen Streifen getrennt. Die Objectivspalten senden folgende Lichtarten aus: Die gekoppelten Lithiumroth ($\lambda = 0{,}6705$) und Thalliumgrün ($\lambda = 0{,}535$), die einfache Natriumgelb ($\lambda = 0{,}589$).

Digitized by Google

Die Summe der gekoppelten Spalten betrug nie mehr als 1 mm. Mittelst der gekoppelten wurde das Mischungsverhältniss, mittelst der einfachen die Intensität geregelt. Als Lichtquelle diente eine starke Gasflamme (Brenner von Sugg). Siebzig Personen wurden untersucht. Donders erhielt vollkommenes Natriumgelb, nur etwas blasser als das spectrale aus 29,8 Grün und 70,2 Roth; Engelmann aus 25,7 und 71,3. Für 56 Personen lag das Verhältniss zwischen diesen Grenzen Grün : Roth = 1 : 2½ bis 1 : 3. Einer (Sulzer) zeigte eine grosse Verschiedenheit zwischen beiden Augen, nämlich

rechts	30,5	Grün	69,5	Roth
links	19,8	"	80,2	"

Bei etwa einem von je 16 Personen (Männern) fand sich das andere von Rayleigh beobachtete Verhältniss, nämlich ungefähr 1 : 1.

Nr. 57	53,3	Grün	46,7	Roth
" 58	48,7	"	51,3	"
" 59	51,6	"	48,4	"
" 60	53,6	"	46,4	"

Diese Personen sind aber farbenschwach. Alle Personen, welche die Stilling'schen Tafeln schwer lesen, es fanden sich leicht deren 20, zeigten jenes Verhältniss.

Nr. 61	67,9	Grün	32,1	Roth
" 62	49	"	51	"
" 63	57,5	"	42,5	"
" 64	53,8	"	46,2	"
" 65	57,7	"	42,3	"

Doch gab es auch einzelne Fälle mit unvollkommenem Farbensinn, welche das gleiche Verhältniss aufwiesen, wie die normalen Augen.

Nr. 66	24	Grün	76	Roth
" 67	28,3	"	71,7	"
" 68	25,6	"	74,4	"

Bei einem dagegen (Dr. Schäfer) mit:

69 rechts	58,2	Grün	41,8	Roth
links	61,4	"	38,6	"

also dem abnormen Verhältniss, war der Farbensinn so gut wie normal, nur schien derselbe nach der Peripherie des Gesichtsfeldes hin schneller abzunehmen. Diese Fälle sind Uebergangsformen von Farbenblindheit zum normalen Farbensinn. Es kommen einzig und allein von Grünblindheit Uebergänge zum normalen Farbensinn vor, nicht von Rothblindheit. Bei wirklich Farbenblinden ist die Rayleigh'sche Vergleichung nicht mehr auszuführen, weil für diese Roth, Gelb und Grün alle zu einer, ihrer warmen Farbe gehören. Zwei Farbenblinde, Snellen und Schultema, bei welchen aber aus Roth und Blau kein reines Weiss zu erhalten war, fanden 70 Grün, 30 Roth ebenso entsprechend dem Spec-

Digitized by Google

tralgelb wie 30 Grün und 70 Roth. Weiter wurde untersucht, aus welcher Mischung von Grün und Roth die übrigen, zwischen beiden gelegenen Spectralfarben erhalten werden können. Die Resultate lassen sich in Curven wiedergeben. Die Curven haben für die zur normalen Kategorie Gehörenden gleiche Form und ebenso für die anormale Kategorie eine solche, aber von ersterer abweichende.

λ	Donders		Engelmann		Blonk	
	Grün	Roth	Grün	Roth	Grün	Roth
0,6705	0	100	0	100	0	100
0,660	2,5	97,5	1,4	98,6	2,25	97,75
0,663	5,2	94,8	3,85	96,15	12.8	87,2
0,610	14,7	85,3	11,2	88,8	32,7	67,3
0,588	32,4	67,6	26,05	73,95	58	42
0,568	57,0	43	45,8	54,2	77,9	22,1
0,549	78,2	24,4	67,33	32,66	88,5	11,5
0,541	91,4	8,6	84,05	15,95	93,6	6,4
0,535	100	0	100	0	100	0

Die bei der dritten Versuchsperson (Blonk) erhaltenen Zahlen entsprechen schwachem Farbensinn. Dr. Schäfer, Nr. 69, stellte, denjenigen von Blonk ähnliche, schwachen Farbensinn anzeigende Werthe ein. Die nachfolgende Tabelle giebt die Werthe für ein normales Auge (Waelchli) und für die Augen zweier Farbenblinden (Schäfer und Snellen). Es sind nur die Grünprocente aufgeführt, ausserdem aber auch die Intensität des einfachen Lichtes, d. h. die jedesmalige Breite des einfachen Spaltes in Procenten.

λ	Waelchli		Schäfer				Snellen			
			Rechts		Links		Rechts		Links	
	Grün	Int.	Grün	Int.	Grün	Int.	Grün	Int.	Grün	Int.
0,6705	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
0,660	2	72,2	0[1])	58,3	0[1])	58,3	0,7	54	13,8	60
0,633	4,4	21,2	15,7	23,5	15,4	31,2	13,3	20,8	23	24,8
0,610	13,2	18,8	41,4	22,1	38,1	22,5	61,7	23,7	42,2	19,8
0,588	32,8	23,4	58,2	21,5	58,2	20	63	23,9	62,3	26,1
0,568	60,4	36,7	74,6	34,8	80,2	56,8	72	38,4	64,5	34
0,549	78	54,9	97,2	76	98,4	94	81,2	57,9	77,5	51,2
0,541	90,1	72	100	86,8	97,7	86,5	-	-	90,8	71,4
0,535	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

An den durch [1]) angemerkten Stellen fällt also das Grün in der Gleichung ganz aus. Die beiden Lichter $\lambda = 0{,}6705$ und $\lambda = 0{,}660$ erscheinen gleich. Wie schnell die Intensität von $\lambda = 0{,}6705$ bis $\lambda = 0{,}660$ steigt, geht daraus hervor, dass 58,3 von diesem Licht gleich steht mit 100 von jenem. Bei den Farbenblinden fällt die Farbenverschiedenheit fort, die Verschiedenheit der Sättigung ermöglicht genaue Angaben

Digitized by Google

nicht. Darum sind die Einstellungen Farbenblinder sehr schwankend. Was die Saturation der zusammengesetzten Farben betrifft, so fand D., dass die Grenzen, innerhalb welcher dieselbe durch J. J. Müller als der spectralen gleich angenommen wird, zu weit gestellt sind. Die Vergleichung von Mischungen zweier Spectralfarben ist ein empfindlicheres Reagens bezüglich der Zusammensetzung zweier Lichtquellen, z. B. Gas- und Sonnenlicht, als die directe der Intensitäten zweier einfacher Spectralfarben.

König (13) berechnet den Ort der Schnittpunkte der drei Empfindungscurven des normalen Auges für die Grundfarben aus den vorhandenen Messungen der Wellenlängen von complementären Spectralfarben. Bezeichnet man die Intensitäten der Rothempfindung an zwei complementären Stellen mit $R(\lambda_1)$ und $R(\lambda_2)$, die der Grün- und Violettempfindungen entsprechend, so erhält man, wenn c ein nur von λ_1 und λ_2 abhängiger Factor ist, die Doppelgleichung: $R(\lambda_1)+cR(\lambda_2)=G(\lambda_1)+cG(\lambda_2)=V(\lambda_1)+cV(\lambda_2)$. Ist $R(\lambda_1)>G(\lambda_1)>V(\lambda_1)$, so muss auch $R(\lambda_2)<G(\lambda_2)<V(\lambda_2)$ sein. Das heisst Complementärfarben giebt es nur in den zwei Gebieten nach aussen von den Schnittpunkten der Grünempfindungscurve mit der Rothempfindungscurve einerseits, der Violettempfindungscurve andererseits. Die inneren Grenzen dieser beiden Gebiete müssen somit mit den Schnittpunkten der Curven zusammenfallen. Das Gebiet der Complementärfarben reicht nach Helmholtz auf der rothen Seite bis $\lambda=563{,}5$, auf der anderen bis $\lambda=492{,}1$, welche mit den Maxwell'schen Bestimmungen jener Schnittpunkte, nämlich $\lambda=566$ und $\lambda=489$, im Einklang stehen. Aus neueren Intensitätsbestimmungen des Spectrums berechnete auf andere Weise K. für den einen Schnittpunkt noch $\lambda=563$.

Kroll (22) meint, dass farbenschwache Eltern farbenblinde Kinder zeugen könnten und dass Farbenschwäche, wie der Verlust der Augen bei Höhlenthieren, von Nichtgebrauch herrühre.

Schenkl (25) veröffentlicht 3 Fälle von Association der Worte mit Farben. Im einen trat dieselbe zuerst bei der Vorstellung der Wochentage, dann auch bei Eigennamen auf, in zwei anderen Fällen nur bei Eigennamen.

Mari (28) stellte an sich selbst zahlreiche Versuche mit Santonin an, 40 cgrm bringen eine 12 Stunden anhaltende Wirkung hervor. Helle Flächen erscheinen grüngelb, dunkle violett, Roth etwas purpurn, Gelb bleicher; Blau etwas grünlicher; Violett und Purpur dunkler; Orange rosa, Grüngelb grau. Entsprechend ändern Farbenmischungen ihren Ton. Im Spectrum wird statt des Violett ein blauer heller Schimmer gesehen; über das rothe Ende hinaus noch ein mattes Licht von unbestimmter Farbe. Stellt ein normales Auge die 0 der Mikrometerscala auf die Grenze des ihm sichtbaren Roth, so hört für das santonisirte

Digitized by Google

Roth bei 5 auf; Blau wird undeutlich bei 120, bei 140 verschwindet jeder Lichtschimmer, während dem normalen Auge Violett bis 150 reicht. Einem Violettfarbenblinden erschien in der Santoninwirkung das Spectrum verschoben. Die unbestimmte Farbe an der Stelle des Violett war verkürzt, dagegen reichte das Roth über die normale Grenze hinaus.

Hirschler (29) beobachtete an sich selbst nach normal verlaufener Staaroperation jeden Abend nach Sonnenuntergang Rothsehen, welches verschwand, wenn die Augenlider zusammengekniffen wurden. Nach einiger Zeit blieb das Phänomen fort und trat nicht wieder auf. Die Ursache sucht H. in durch langen Aufenthalt im Freien entstandener, durch das Iriscolobom begünstigter Blendung. Das Roth sei Ermüdungsfarbe nach intensiver Grünbeleuchtung (Wald, Wiesen u. s. w.).

Dimmer (30) berichtet über ein junges, an Katarakt mittelst Discision operirtes Mädchen, welches jeden Morgen kurze Zeit roth sah. Später trat die Erscheinung nur bei Erhitzungen, Tanzen auf. Die Pupille war normal. Das Rothsehen konnte somit nicht durch Bestrahlung einer grösseren Netzhautfläche bewirkt sein.

Purtscher (31) berichtet über Hirschberg'sche und eigene Fälle von Erythropsie Kataraktoperirter. Die Erscheinung tritt gewöhnlich beim Auf- oder Untergehen der Sonne ein. Sie kommt auch vor in Fällen ohne Colobom. Erhitzung und Aufregung ist oft Veranlassung. P. meint, dass die Netzhaut rascher für die brechbareren Strahlen ermüde, und dass diejenige des kataraktoperirten Auges in Folge des langjährigen Schutzes grössere Reizbarkeit und Ermüdbarkeit besitze. Congestionen, Nervosität begünstigen die Erscheinung. Vielleicht kommt auch spastische Mydriasis mit in Betracht, die bei verschiedenen psychischen Aufregungszuständen eintreten kann.

König (33) stellte in einem Spectralapparat eine der nicht brechenden Kanten gerade in die Mitte vor das Objectiv. An Stelle des Oculars wird eine Spalte parallel zu der Spalte des Collimators angebracht. Wird nun ein Spectrum in der Ebene des Ocularspaltes entworfen, so sieht ein unmittelbar vor demselben befindliches Auge die eine Fläche des Prismas und die eine Hälfte des Gesichtsfeldes in gleichmässiger Färbung. Das Collimatorrohr war mittelst Mikrometerschraube verschiebbar. Seine jedesmalige Stellung konnte durch Fernrohr und Scala genau gemessen werden. Mit der Loupe erkannte man die hauptsächlichsten Frauenhofer'schen Linien. Mit Hülfe dieser Daten konnte man durch Interpolation die Wellenlänge des durch den Ocularspalt dringenden Lichtes bestimmen. Die andere, der brechenden Kante gegenüberliegende Fläche des Prismas war mit einer dünnen Schicht Magnesiumoxyds bedeckt, dem zum Vergleich dienenden Weiss. Die Beleuchtung dieser Fläche geschah durch Tageslicht und konnte so geregelt werden, dass die Fläche der anderen an Helligkeit gleich erschien. Der Colli-

Digitized by Google

matorspalt bekam sein Licht von einem Argandbrenner. — Der Farbenblinde hat diesen Spalt durch Drehen der Schraube so lange zu verschieben, dass die eine Hälfte des Gesichtsfeldes der anderen, jenem Weiss, gleich ist. Damit ist der neutrale Punkt gefunden. Bei demselben Individuum rückt mit steigender Beleuchtungsintensität der neutrale Punkt nach dem blauen Ende zu. Dreizehn Farbenblinde wurden bei gleichbleibender Helligkeit untersucht. Es ergaben sich für den neutralen Punkt folgende Wellenlängen

1	2	3	4	5	6	7
491,70;	492,04;	492,25;	493,08;	493,80;	495,92;	496,01
8	9	10	11	12	13	
496,08;	497,37;	497,66;	499,44;	499,71;	504,75.	

Die Lage der neutralen Punkte bildet eine continuirliche Reihe. Der neutrale Punkt muss liegen an dem Schnittpunkt der Violettempfindungscurve mit beim Rothblinden der Grünempfindungscurve, beim Grünblinden der Rothempfindungscurve. Wegen der continuirlich wechselnden Lage des neutralen Punktes und wegen des Umstandes, dass einseitig Farbenblinde Weiss mit diesem Auge ebenso sehen wie mit dem anderen, ist es wahrscheinlich, dass die Farbenblindheit in mehr weniger vollständiger Deckung zweier Curven besteht. Die Individuen Nr. 1; 3; 4; 5; 9 und 10 waren Rothblinde, die übrigen Grünblinde. Erstere verwechselten ein lichtstarkes Roth mit dunklem Grün, letztere dunkleres Roth mit hellerem Grün. Bei 4, 9 und 13 wurden auch Beobachtungen über die Verschiebung des neutralen Punktes bei wechselnder Intensität ausgeführt.

Intensität:	0,5	1	2	3	5	15	80
Nr. 4		493,08			488,59	487,52	487,46
Nr. 9	499,90	497,37	494,36	493,41	492,44		
Nr. 13		504,75			498,56		

Bei geringeren Intensitäten geschieht das Vorrücken nach dem blauen Ende schnell bei grösseren viel langsamer.

Derselbe (34) ist in Uebereinstimmung mit Kalischer der Meinung, dass die Akyanoblepten Goethe's Roth-Grünverwechsler gewesen seien. Dieselben machten die für Roth-Grünblinde charakteristische Verwechslung von Grün mit Orange, welche bei Blaublinden unmöglich ist. Auch die Verwechslung von Rosenroth mit Himmelblau ist für Rothgrünblinde bezeichnend. Da Goethe nur Gelb und Blau als eigentliche Farben kannte, Roth für ihn nur eine Farbeigenschaft ist, die durch Verdichtung entsteht, so konnte er nur ein Fehlen der Blauempfindung annehmen. Uebrigens soll die Idee der Blaublindheit eigentlich von Schiller herrühren.

Digitized by Google

Waldhauer (35) untersucht bei Farbennormalen und Farbenblinden die untere Reizschwelle, bei welcher eben noch Lichtempfindung ausgelöst wird, mittelst des von Rählmann modificirten Bunsen'schen Spectralapparats. Von zwei gekreuzten Nicols wird einer soweit gedreht, bis eben Licht wahrgenommen wird. Die Empfindlichkeit ist umgekehrt proportional dem Quadrate des Sinus des Drehungswinkels. Ausserdem wurden bei F = Normalen und Blinden, die Grenzen der einzelnen Farben im Spectrum bei verschiedenen Beleuchtungsstärken bestimmt. Es stellte sich heraus, dass bei den Normalen sehr grosse individuelle Verschiedenheiten vorkommen, und dass bei den meisten Farbenblinden die Ergebnisse innerhalb dieser Grenzen liegen. Doch war das subjective Farbenunterscheidungsvermögen einer Kategorie sehr verschieden. Der Beginn des Blau oder die Grenze zwischen Gelb beziehentlich Roth und Blau lag für sechs Farbenblinde nach links von der für das normale Auge erruirten Grenze im Grün, für zwei rechts davon im Blau. Die sechs ersten hatten ihre hellste Stelle im Orange, die beiden anderen mit stark verkürztem Rothende und verlängertem Violettende im Hellgrün rechts von der Natronlinie. Nur bei vier Fällen trat die Lage der Farbenschwelle aus dem Bereich der normalen Schwankungen heraus. Bei zweien (III und V) findet sich eine starke Herabsetzung der Empfindlichkeit für Roth, eine Steigerung derselben für Orange, eine starke Verminderung für Hellgrün und eine gelinde Steigerung für Violett. Die beiden anderen hatten eine stark herabgesetzte Empfindlichkeit für die linke Hälfte des Spectrums; die rechte Hälfte blieb in dem einen Falle weit unter der Empfindlichkeit des Vf.s zurück, im anderen übertraf sie dieselbe bedeutend.

Ole Bull (36) meint, seine chromoptometrische Tafel sei darum derjenigen von Kolbe vorzuziehen, weil sie nicht allmähliche, sondern stufenweise Uebergänge von ungefärbtem zu gefärbtem Licht anwende. Ein Mangel der Kolbe'schen Tafel sei ferner, dass die zu vergleichenden Farbentöne nicht von gleicher Helligkeit seien; von letzterer zu abstrahiren werde aber dem Untersuchten schwer. Wegen des mit der Helligkeit wechselnden Farbentones sind Pigmentfarben nicht das geeignetste Mittel, um den Beweis zu liefern, dass Farbenblinde wirklich nur complementäre Farben verwechseln. Mit durch Interferenz hervorgebrachten Complementärfarben kann man dagegen leicht zeigen, dass es regelmässig auch die für das normale Auge complementären Farbenfelder sind, welche weder von einander, noch vom ungefärbten Lichte unterschieden werden können. Dunkel- und hellpigmentirte Individuen haben verschieden feine Auffassung für rothe und grüne Töne einerseits, gelbe und blaue andererseits. Dadurch wird die Aufstellung eines Durchschnittsmaasses erschwert. Vf. glaubt nicht, dass der Unterschied zwischen Farbengesunden und Farbenblinden ein fliessender sei, und hält

Digitized by Google

die Zahl sogenannter Farbenschwachen nicht für so gross, wie sie z. B. Kolbe fand. Vf. hat jetzt seine Meinung dahin geändert, dass Blau früher aufgefasst wird als Gelb. Im Centrum ist die Empfindlichkeit für Roth und Blau am stärksten. Nach der Peripherie zu findet man grössere Empfindlichkeit für Grün im Vergleich zu Roth. Es wächst die Empfindlichkeit für Grün von 1,5 bis 2 c, wenn der Abstand vom Centrum von 46′ bis 4° 34′ wächst. Ob dasselbe Verhältniss sich auch in weiteren Abständen vom Centrum findet, lässt Vf. unentschieden. Dem seiner Meinung nach nur scheinbaren Widerspruch dieses Ergebnisses mit der Thatsache, dass in der äusseren Peripherie Grün keineswegs besser erkannt wird wie Roth, sucht Vf. durch dieselben Annahmen zu begegnen, welche schon Ref. gemacht hat. Weil das Verhältniss der Empfindlichkeit für Roth und Grün ein schon verschiedenes ist im Centrum und in der Umgebung desselben, ist es schwieriger, aus Roth und Grün ein neutrales Grau zu erhalten als aus Blau und Gelb. Die Empfindlichkeit für Grün im Vergleich zu der für Roth nimmt mit dem Sehwinkel ab. Vf. hält es für die Regel, dass unter kleinen Sehwinkeln Gelb als Roth, Grün als Blau aufgefasst werde; doch sei dies nicht constant. Bei einem Anfalle von Seekrankheit war Vf. 1 Stunde lang auf einem Auge vorübergehend rothblind, ohne zugleich grünblind zu sein, was gegen Hering's Theorie sprechen würde. Vf. hält daran fest, dass die Ausdehnung des rothen und grünen Farbenfeldes eine gleiche sei, wenn man nur mit äquivalenten Farben prüfe. (Ref. kann dem nicht beistimmen.) Der die pathologische Farbenblindheit betreffende Theil enthält thatsächlich nichts Neues. Vf. ignorirt vollständig die gewichtigen Gründe, welche andererseits (auch vom Ref.) dafür angeführt wurden, dass physiologische und pathologische Farbenblindheit zwei ganz verschiedene Dinge sind und scheint ihre Identität als selbstverständlich zu betrachten. Er unterscheidet 3 Klassen von pathologischer Farbenblindheit. 1. „Die Farbenempfindlichkeit nimmt gleichmässig für alle Farben ab — so bei gewissen Affectionen des Sehnerven." Weiter unten heisst es dann aber, diese Form käme bei „abgewickelten Retino-Chorioitiden" und Processen, welche die äussere mussivische Schicht treffen, vor. (In solchen Fällen handelt es sich aber überhaupt um keine mit der pathologischen Farbenblindheit vergleichbare Störung, sondern der Ausfall einzelner Empfindungselemente bedingt vollständige Scotome oder Undeutlichkeit für alle, auch weisse Objecte.) 2. Schwächung der Empfindung für Roth und Grün — so bei den meisten Opticus-Atrophien. Vf. scheint den Umstand nicht zu kennen, dass dies nur ein Stadium der pathologischen Farbenblindheit ist, welches allmählich in vollständige Farbenblindheit übergeht und bei allen Fällen von totaler Atrophia optici centraler oder peripherer Ursache vorkommt, wie Ref. nachgewiesen hat. Während dieses Stadiums ist aber die

Digitized by Google

Empfindlichkeit für Blau und Gelb keineswegs intact, was Vf. übrigens auch meistens selbst gefunden hat. 3. Verwechslungen schwächerer Nuancen von Roth mit Gelb, von Grün mit Blau — so bei allen Affectionen, in welchen der Lichtsinn geschwächt ist, wie bei Verdunklung der brechenden Medien bei Retino-Chorioitiden und bei Ablatio retinae. Ref. hat die durch Trübung der brechenden Medien, hauptsächlich des Glaskörpers bewirkte Undeutlichkeit der Farbenwahrnehmung immer ganz regellos gefunden und kann es nicht für vortheilhaft halten, solche heterogene Störungen mit der eigentlichen nur bei Opticusatrophie, sei diese eine genuine oder eine nach abgelaufener Neuritis oder eine secundäre, vorkommenden, scharf charakterisirten pathologischen Farbenblindheit auf eine Stufe zu stellen.

Kolbe (37) prüfte den Farbensinn einer grösseren Anzahl gebildeter Personen quantitativ und notirte bei den qualitativen Methoden den minimalen Grad der Farbenschwäche, welchen zu entdecken, dieselben ausgereicht hatten. K. benutzt eine 10stufige Scala, entworfen nach der Formel: Farbenschwäche $Fs = \frac{R-r}{R}$, wo R die Reizschwelle des Untersuchten, r die des Normalsichtigen bedeutet. Für normal gilt $Fs = 0{,}0$ und 0,1, für farbenschwach 0,2 bis 0,4, farbenblind 0,5 bis 1,0. Folgendes ist nach Kolbe die Leistungsfähigkeit der qualitativen Methoden.

	Holmgren		Schatten	Stilling				Daal	Pflüger	
				1879		1883			alte	neue
	grün	rosa		Taf. II	übrige	Taf. I	Taf. IV, V		Ausgabe	
Beobachtetes Minimum	0,1	0,14	0,18	0,0	0,26	0,31	0,17	0,21	0,22	0,16
Unterer Mittelwerth .	0,22	0,26	0,21	0,16	0,38	0,40	0,21	0,30	0,34	0,25
Sichere Leistung d. h. über 95 Procent der Farbenschwachen einschliessend	0,25	0,30	0,33	0,23	0,41	0,61	0,26	0,37	0,46	0,40

Bei der Stilling'schen Taf. I. 1883 erschienen die Ziffern dunkler als der Grund. Bei Pflüger's Florcontrasten gilt obige Grenze nur für die rothen Tafeln. Die grünen sind weniger zuverlässig. Quantitative Bestimmungen gelangen K. mit den Stilling'schen Tafeln nicht. Bezüglich der physiologisch reinen Farben Bull's fand K., dass dieselben individuell verschieden sind. Die Bull'schen Tafeln, wie alle übrigen, leiden an zwei Mängeln. Nämlich die Pigmentfarben verbleichen und zweitens hängt bei jedem Exemplar das Resultat von der Güte des Druckes ab. K. empfiehlt darum seinen Farbenmesser. Wer bei Tagesbeleuchtung in 1 m Abstand 20° oder mehr der reinen Farbe in der Mischung zur

Digitized by Google

Erkennung des Farbentones braucht, ist farbenblind; wer 12—20 Proc. nöthig hat, ist farbenschwach. Die Farben werden von dem Untersuchten nicht genannt, sondern auf einer Hülfstafel bezeichnet oder in Wollen nachgelegt. Da an dem Farbenmesser längs den Kegelstümpfen die Componenten in allen unter ihnen möglichen Verhältnissen gleichzeitig gemischt erscheinen, so kann der Untersuchte sofort entscheiden, ob dieselben ihm überhaupt eine farblose Mischfarbe geben. K. theilt eine für praktische Zwecke genügende Methode mit, Aenderungen der Beleuchtungsqualität zu bestimmen. Dieselbe beruht auf Ermittlung der Lage der neutralen Linie, d. h. desjenigen Mischungsverhältnisses zweier Componenten, in welchen diese äquivalent sind. (K. bezeichnet nicht bloss die Mischung complementärer Farben zu Grau als neutrale Linie, sondern auch diejenige zweier beliebiger Farben zu einer Mischfarbe, wenn sie äquivalent darin vertreten sind. Z. B. der rotirende roth-blaue Mantel giebt eine „neutrale" purpurfarbige Grenzlinie, welche weder ins Rothe noch ins Blaue spielt, wenn sich verhält roth : blau = 57 : 43. Diese Zahlen bestimmen die Aequivalenz.) Mit der Aenderung der Beleuchtungsqualität, wenn z. B. das Licht gelblicher wird, an Stelle des Tageslichtes Gaslicht tritt, ändert sich auch die Lage der neutralen Linie, d. h. ändert sich auch das Aequivalenzverhältniss. Umgekehrt kann man aus der Aenderung des Aequivalenzverhältnisses die Aenderung der Beleuchtungsqualität bestimmen. Kolbe's Untersuchungen ergaben Folgendes: 1. Die Lage der neutralen Linie ist (für dieselben Componenten) bei derselben Beleuchtungsqualität individuell verschieden. 2. Für denselben Beobachter ist (bei constanter Beleuchtungsintensität und nahezu gleichem Adaptionszustande der Augen) die Lage der neutralen Linie eine lineare Function der Beleuchtungsqualität. Für jede Aenderung der Beleuchtungsqualität giebt es bekanntlich ein complementäres Farbenpaar, dessen Aequivalenzverhältniss nicht geändert wird, und ein anderes (der Beleuchtungsqualität isochromantagonistiches), welches eine farblose neutrale hat und im Farbenkreise senkrecht zu ersterem steht. K. nennt diese beiden Farben die harmonischen Axen der Beleuchtungsqualität. Letztere ist charakterisirt, sobald eine der Axen bestimmt ist. Behufs Messung der Unterschiedsempfindlichkeit für Farbentöne bringt K. neben den rotirenden Kegelmantel einen kleinen, an dem Diaphragmenschieber befestigten, durch die eine Hälfte der Oeffnung desselben sichtbaren Streifen von der Farbe einer der Componenten an. Ist der Kegelmantel z. B. roth-blau, so wird mit einem blauen Streifen die Menge des Zusatzes von Roth zu Blau bestimmt, mit einem rothen diejenige von Blau zu Roth, die erforderlich ist, um eine merkbare Verschiedenheit im Farbenton der beiden Diaphragmenhälften hervorzurufen. Bei drei normalsichtigen Personen fand sich in Procenten:

Digitized by Google

	M. L	J. K	B. K	Mittel
A Zusatz von Roth zu Blau	11,5	10,8	11,0	11,1
B " " Blau " Roth	6,7	5,9	7,2	6,27
A′ " " Grün " Blau	10,2	10,0	11,5	10,57
B′ " " Blau " Grün	7,2	7,2	7,0	7,13

Der Zusatz einer brechbareren Farbe wird früher erkannt. Bei einem Roth-Grünblinden mit verkürztem rothen Spectrum war das Verhältniss $A : B = 3,5$ und $A' : B' = 2,9$; bei einem Roth-Grünblinden ohne Verkürzung $A : B = 3,0$ und $A' : B' = 4,1$. Nimmt man einen schwarzweissen Kegelmantel und einen neutral-grauen Streifen, so kann man die Unterschiedsempfindlichkeit für farbloses Licht messen. Benutzt man den grauen Streifen als Vergleichsobject bei der Prüfung auf die Erkennung der Farbe, so tritt eine Erleichterung ein und wird die Farbe schon erkannt, wenn ein geringerer Bruchtheil dem neutral-grauen Grund beigemischt ist. Von vier normalen und einer fünften farbenblinden Person wurden ohne und mit neutral-grauem Vergleichsobject erkannt:

	Roth		Gelb		Grün		Blau		
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
1.	19,5	6,5	19,5	9,5	18,0	9,0	20,0	9,0	
2.	17,5	7,5	17,5	10,0	15,0	6,5	16,6	6,5	Die Zahlen bedeuten Procente.
3.	21,5	9,0	18,0	7,5	12,0	8,0	14,0	8,5	
4.	19,5	7,5	18,5	7,0	15,5	8,5	17,5	8,0	
5.	67,0	51,0	30,1	26,0	23,4	12,6	24,3	17,1	

Am Farbenmesser lassen sich Schattirungs- und Sättigungsstufen genau herstellen, und unter Anwendung der Mischfarben äquivalente und gleich helle Farben jederzeit erzeugen.

Gayet (39) empfiehlt die Holmgren'sche Methode und für den Schulunterricht die Tafeln von Magnus.

Szili (40) hat beide Ausgaben der Pflüger'schen Farbentafeln geprüft und gefunden, dass farbennormale Hypermetropen ohne Correction die rothe Tafel nicht lesen konnten. Auch Szili selbst konnte mit — 3,5 D vor seinen hypermetropischen (1,25 D) Augen durch 2 Flore keine Buchstaben erkennen. Pflüger'sche Tafeln leisten also unter Umständen wie die Stilling'schen zu viel.

Pflüger (41) bespricht die bisherigen Methoden zur quantitativen Bestimmung des Licht- und Farbensinnes. Die Förster'sche Bestimmung des Lichtsinnes wird im dunklen Raum vorgenommen. Die zur Anpassung des Auges dabei nothwendige Zeit ist individuell verschieden. Die Helmholtz'sche Methode, bei der man gleich breite schwarze Striche auf einer weissen Drehscheibe in verschiedenem Abstande vom Centrum aufzeichnet, ist für das normale Auge von zu geringer Empfindlichkeit.

Digitized by Google

Eine Methode von genügender Empfindlichkeit wird erhalten, wenn man statt des Weiss das Bull'sche Grau (310 Schwarz + 50 Weiss) benutzt. Ein normales Auge erkennt bei mittlerer Tagesbeleuchtung noch einen Streifen Schwarz von 5—7° als dunkleren Ring. Pflüger regelt die Beleuchtung nun stets so, dass das normale Auge eben noch diesen Ring erkennt, welcher von 6° Schwarz bewirkt wird, und hat drei Scheiben so eingerichtet, dass auf grauem Grunde in verschiedenen Abständen vom Centrum dunklere Ringe, gebildet von schwarzen Sectoren verschiedener Breite, entstehen und man Abstufungen von 1 bis 0,017 bestimmen kann. Solche Scheiben können auch zur quantitativen Bestimmung des Farbensinnes benutzt werden. Auf drei Scheiben für jede Grundfarbe werden auf Bull'schem Grau in je vier Ringen Sectoren verschiedener Breite von den Bull'schen Grundfarben angebracht. Man erhält für jede Farbe 12 Abstufungen von 1 bis 0,028. Einflüsse des Contrastes und der Induction treten bei diesem Verfahren zurück. Zunächst haben die Patienten nur die Ringe zu zählen.

Die neue Ausgabe von *Stilling's* (42) pseudoisochromatischen Tafeln enthält 8 Tafeln, fünf zur Entdeckung und Bestimmung der Roth-Grünblindheit, eine zur Entdeckung der Blau-Gelbblindheit und zwei zur Entdeckung von Simulation. Die Tafeln sind leichter vom normalen Auge zu entziffern als die früheren. Es sind nur arabische Ziffern gewählt und die Figuren jetzt aus etwas von einander abstehenden Flecken gebildet, die auf weissem, grauen oder farbigen Papier gedruckt sind. Dadurch wird bewirkt, dass Personen mit normalem Farbensinn keine Schwierigkeit mehr haben, sich in den Quadraten zurecht zu finden.

Ribeiro de Santos' (43) Chromatoskop besteht aus einer Drehscheibe mit farbigen Sectoren zwischen zwei Deckplatten, von denen die eine eine Oeffnung von 12 mm Durchmesser hat. Die Farben sind Weiss, Grün, Roth, Hell- und Dunkelblau. Man kann mit demselben auf ein centrales Scotom untersuchen, wenn die Oeffnung fixirt wird, oder auch davon Gebrauch machen bei der Messung des peripheren Gesichtsfeldes.

Nach *Seggel* (45) ist die Holmgren'sche Methode die beste. Es konnten 228 Soldaten mit gutem Farbensinn die Stilling'schen Tafeln nicht lesen, dagegen lasen dieselben 78 Soldaten mit defectem Farbensinn. S. fand 5,81 Proc. Farbenblinde.

Reuss (49) hat 1970 Eisenbahnbeamte von zwei Bahnen untersucht in Bezug auf Farbensinn, Refraction und Sehschärfe und dabei alle gebräuchlichen Methoden angewandt. Von 44 Personen mit normalem Farbensinn und normaler Sehschärfe erkannten die Farbe von Papierstückchen im Durchmesser eines Millimeters auf schwarzem Sammet:

Digitized by Google

Roth Personen:	11	18	2	5	3	2	2	1			
in Metern:	7	5	4,5	4	3	2,5	2	1,5			
Grün Personen:	11	18	2	4	1	2	2	3	1		
in Metern:	7	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	0,5		
Blau Personen:	2	10	3	4	2	6	5	4	2	3	3
in Metern:	7	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5
Gelb Personen:	3	25	1	1	7	1	2	2	2		
in Metern:	7	5	4,5	3,5	3	2	1,5	1	0,5		

Nach Stilling's Contrastmethode wurden 175 geprüft. Fehler in der Benennung begingen davon auch 45 mit normalem Farbensinn. Aehnliches Verhalten ergaben Meyer's und Pflüger's Florcontrastmethoden. Die Stilling'sche Tafel nannte kein Farbenblinder vollständig richtig. jedoch können auch viele Nichtfarbenblinde, besonders weniger gebildete dieselbe nicht lesen. Zu Massenuntersuchungen hält R. die Holmgren'sche Methode für die geeignetste. Man muss darauf achten, wie der Untersuchte die Probe ausführt, Farbenblinde kommen auch durch Uebung nicht dahin, derselben ohne Anstand und Zögern genügen zu können. Ausserdem lässt diese Methode eine Scheidung zwischen Roth- und Grünblinden zu. Die meisten der einen Kategorie billigen nicht die von einem der anderen getroffene Auswahl. Die Daae'sche Methode hat R. in der Weise abgeändert, dass er gesonderte Wollquadrate herstellen liess, jede aus 7 Fäden bestehend. Sechs davon waren einfarbig, Nr. 7—13 enthalten je zwei Verwechslungsfarben für Farbenschwache, Nr. 14—39 solche für Roth-Grünblinde, Nr. 40—50 für Blaugelbblinde. Diese Verwechslungsfarben waren von Farbenblinden als gleichfarbig ausgewählt. Am besten wendet man die Holmgren'sche und Stilling'sche Methode vereint an. Es fanden sich bei der einen Bahn 4,92 Proc. (darunter 3,23 Proc. Rothgrünblinde), bei der anderen 4,41 Proc. Farbenblinde. Eine Voruntersuchung durch Laien hatte einen viel geringeren Procentsatz ergeben. Beide Bahnen zusammengenommen vertheilten sich die Farbenblinden auf die Beamtenkategorie, wie folgt.

I.	Kanzleipersonal	12,06 Proc.
II.	Maschinen "	13,79 "
III.	Zugbegleitungspersonal . . .	21,55 "
IV.	Stations " . . .	52,85 "

Es scheint fast, als wenn in den niederen Bevölkerungsschichten die Farbenblindheit ein verbreiteterer Fehler sei als in den höheren. Reuss untersuchte weiter die Refraction und Sehschärfe bei 1528 Bahnbeamten. Es ergab sich in folgenden vier Kategorien:

	E	H	M
I. Kanzleipersonal	54,94	13,55	31,50
II. Maschinen "	67,14	28,92	3,92
III. Zugbegleitungspersonal . .	72,92	21,13	5,93
IV. Stations " . . .	67,87	26,71	5,41
	66,81	23,23	9,94

Digitized by Google

Beim Maschinenpersonal waren nur 11 Myopen niedrigsten Grades und eine H über $^1/_{16}$ vorhanden. Es hatten 1210 Personen, d. h. 79,18 Proc. normale Sehschärfe ohne Glas und zwar 968 E und 242 H. Folgende Tabelle zeigt die Zusammenstellung der Sehschärfen mit freiem Auge nach der Refraction geordnet.

S	$^6/_6$	$^6/_9$	$^6/_{12}$	$^6/_{18}$	$^6/_{24}$	$^6/_{36}$	$^6/_{60}$	$< ^6/_{60}$	$S < ^6/_6$
E	968	28	17	11	3	2	1		62
H	242	42	27	30	10	4	—		113
M		31	22	20	21	17	10	22	143
	1210	101	66	61	34	23	11	22	318

Es haben 6 Proc. aller E und 31,8 Proc. aller H mit freiem Auge $S < ^6/_6$. Von 280 Personen der II. Kategorien haben 37 kein exactes Sehen ohne Brille und davon $23 < ^6/_9$. Diese würden nach der Resolution des Amsterdamer Congresses untauglich sein. Von 421 der III. Kategorie hatten 65 $S. < ^6/_6$ und davon 45 $S. < ^6/_9$. Die folgende Tabelle zeigt die Sehschärfe mit corrigirenden Gläsern:

S	$^6/_6$	$^6/_9$	$^6/_{12}$	$^6/_{18}$	$^6/_{24}$	$^6/_{36}$	$^6/_{60}$	$S < ^6/_6$
E	968	28	17	11	3	2	1	62
H	321	21	8	5	—	—	—	34
M	107	16	12	6	2	—	—	36
	1396	65	37	22	5	2	1	132

Es kommt auf die Kategorien:

S	$^6/_9$	$^6/_{12}$	$^6/_{18}$	$^6/_{24}$	$^6/_{36}$	$^6/_{60}$
I.	13	13	5			
II.	9	3	6			
III.	13	13	5	1	1	
IV.	30	8	6	4	1	1

Erklärt man Brillen als zulässig, so hätten 18 Locomotivführer und Heizer und 33 Conducteure zusammen keine volle Sehschärfe, davon 29 $S < ^6/_9$. Die Betheiligung der Kategorien in Procenten ausgedrückt zeigt die Tabelle. Selbst wenn Brillentragen erlaubt und $S = ^6/_9$ als genügend angenommen wurde, wären 3—4 Proc. vom Maschinen- und Zugbegleitungspersonal untauglich.

S	$< ^6/_6$	$< ^6/_9$
I.	10,98 Proc.	5,86 Proc.
II.	7,5 "	3,57 "
III.	7,12 "	4,03 "
IV.	9,74 "	3,99 "

Farbenblinde entfielen auf diese Kategorien 2,5 bis 3,5 Proc. Der Far-

Digitized by Google

benblindheit käme somit geringere Bedeutung als der abnormen Refraction und herabgesetzten Sehschärfe zu, besonders da erstere nur zur Nachtzeit gefährlich ist.

Velardi (53) fand unter dem Eisenbahnpersonal der südlichen italienischen Bahnen 2,61 Proc. mit congenitalen Störungen des Farbensinnes. V. sah nie Roth- oder Grünblinheit getrennt. Das beste Prüfungsverfahren ist dasjenige von Holmgren. Die Stilling'schen Tafeln, besonders die rothen, konnten manche Individuen mit normalem Farbensinn auch in grösster Nähe nicht lesen, dagegen lasen zwei Heizer, welche nach Holmgren ausgesprochen roth-grünblind befunden waren, aber ausgezeichnete Sehschärfe besassen, die Stilling'schen Tafeln von 1878 und die Pflüger's von 1879 ohne Zögern. Die neuesten Ausgaben standen Vf. nicht zur Verfügung.

Rampoldi (55) beobachtete bei einem Manne, welcher mehrfach an Sumpffieber gelitten hatte, ein grünes Scotom von der Grösse eines Zweicentimestückes, entsprechend dem Fixationspunkte. Dasselbe verdeckte kleine Gegenstände. Es verschwand in wenigen Tagen nach Anwendung von Chinin.

Swanzy (58) beschreibt einen Fall von gleichnamigem homonymen Gesichtsfelddefect im rechten oberen Quadranten, dabei vollständige Farbenblindheit in den entsprechenden Gesichtsfeldhälften. Die Sehschärfe war auf $^6/_{12}$ herabgesetzt. In den linken Gesichtsfeldhälften waren Aussen- und Farbengrenzen concentrisch beschränkt. S. schliesst auf ein besonderes Centrum für den Farbensinn. (Dieser Schluss dürfte kaum gerechtfertigt sein, da die Farbenblindheit sehr wohl durch Neuritis oder Atrophie u. s. w. bewirkt worden sein kann.)

Shufeldt (59) berichtet über einen Mann, welcher mit beiden Augen die gleichartigen Farben von Purpur und Grün nach Holmgren richtig auswählte, aber bei den rothen Farben etwas zögerte. Mit dem linken Auge allein legte er zu Roth : Braun, dunkelgelb bis hell-ockergelb. Die grünen und purpurnen Farben wurden der Norm entsprechend zusammengelegt.

[*Holmgren* (60) bespricht zuerst die wissenschaftliche Wichtigkeit der Herbeischaffung möglichst vieler Fälle von einseitiger Farbenblindheit und die damit verknüpften Schwierigkeiten. Eine in Schweden ausgesetzte Geldbelohnung für Anmeldung solcher Fälle hat wohl einzelne zur Kenntniss gebracht; doch wird es nach der Meinung des Vf.s nothwendig sein, die Sache der grossen Menge direct näher zu bringen, und damit dies am besten geschehe, wurde die Prüfung zur gleichen Zeit für die Menge anziehend gemacht. Der Vf. macht dann den Vorschlag, bei öffentlichen Vorträgen, in Schulen u. s. w. Stereoskope auszustellen, wo zwei Bilder gleicher Farbe, aber verschiedener Form zur Deckung gebracht werden; wählt man passende Farben, so scheint das

Digitized by Google

Bild dem einseitigen Farbenblinden nicht homogen gefärbt, sondern die verschiedenen Theile treten in verschiedenen Farben hervor.

Christian Bohr.]

XI. Hygiene. Statistik. Vermischtes.

1) *Cohn, H.*, Die Hygiene des Auges in den Schulen. Wien und Leipzig. 190 S.
2) *Hunt, D.*, On the causation of myopia. New-York. med. Journ. No. 10.
3) *Chasanow, S.*, Ueber die Progression der Myopie. Inaug.-Diss. Königsberg.
4) *Mittendorf, W. J.*, Der Einfluss der Civilisation auf das menschliche Auge, besonders auf die Entwicklung der Myopie. Verhandl. d. deutsch. Ges. u. wissenschaftl. Vereins in New-York. V. S. 30.
5) *Baas*, Die Ueberhandnahme der Myopie. Med. chirurg. Centralbl. Nr. 3.
6) *Fulda*, Zur Frage der Schulkurzsichtigkeit. Blätter für Handel, Gewerbe und sociales Leben (Beiblatt zur Magdeburger Zeitung). Nr. 10 und 11.
7) *Steffan, Ph.*, Zur Schulkurzsichtigkeitsfrage. S. A. Deutsche Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspflege.
8) *Schutz* der Sehkraft der Schüler und Schülerinnen. Gesundheitsingenieur. Berl. 1882. V. S. 743.
9) *Magnus, H.*, Ueber die neuesten Fortschritte in der Erkenntniss der Kurzsichtigkeit. Der Zeitgenosse. Nr. 1.
10) *Berlin* und *Rembold*, Untersuchungen über den Einfluss des Schreibens auf Auge und Körperhaltung des Schulkindes. Bericht an die zur Begutachtung dieses Gegenstandes niedergesetzte Commission, erstattet am 23. Sept. 1882. Stuttgart.
11) *Königshöfer, O.*, Zur Mechanik der Handschrift. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 11.
12) *Soennecken, F.*, Das deutsche Schriftwesen und die Nothwendigkeit seiner Reform. (Besprochen von Prof. Zehender.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 187.
13) *Schmidt-Rimpler*, „Schule und Auge". Vortrag, gehalten in der XIV. Jahresvers. des hess. Volksschullehrer-Vereins. 17 S.
14) *Katz*, Die Kurzsichtigkeit nach Ursache, Wesen und Gefahren, allgemein verständlich dargestellt. Berlin.
15) *Paulsen*, Die Entstehung und Behandlung der Kurzsichtigkeit. Berlin. 41 S.
16) *Weber, A.*, Eine neue Aera in der Schulhygiene des Grossherzogthums Hessen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 15.
17) *Derselbe*, Gutachten des ärztlichen Centralausschusses im Grossherzogthum Hessen über den Schutz der Sehkraft der Schüler und Schülerinnen. Ebenda.
18) *Verhandlungen* der Commission zur Prüfung der Frage der Ueberbürdung der Schüler höherer Lehranstalten des Grossherzogthums Hessen. Darmstadt.
19) *Meyer, E.*, Der Schwabacher Federhalter. (Protok. d. Sitzung d. Aerztekammer von Mittelfranken). Bayr. ärztl. Intelligenzbl. S. 61.
20) *Sous, G.*, Hygiène de la vue. Paris. 337 pp.
21) *Grand, E.*, Hygiène de la vue; conseils aux personnes dont la vue réclame l'emploi des lunettes, avec un appendice sur l'oeil artificiel humain. 3. ed. Nancy.
22) *Schubert, P.*, Die Schulbücher der städtischen Unterrichtsanstalten Nürnbergs. Aus den „Mittheilungen des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege in Nürnberg". Heft V. 1883.
23) *Ritzmann, E.*, Hygieinische Rathschläge gegen das Ueberhandnehmen der Kurzsichtigkeit bei der Schuljugend. Beilage zum Osterprogr. der Schulen der Stadt Schaffhausen. 30 S.

Digitized by Google

24) *Horner*, Mittheilung. Sitz. d. Ges. d. Aerzte in Zürich. Corr.-Bl. f. schw. A. Nr. 15. S. 378.
25) *Haab*, Mittheilung. Sitz. d. Ges. d. Aerzte in Zürich. Corr.-Bl. f. schw. A. Nr. 15. S. 378.
26) *Becker*, Ueber zunehmende und überhandnehmende Kurzsichtigkeit. Ber. d. ophth. Ges. zu Heidelberg. S. 77.
27) *Förster*, Ueber die Entstehungsweise der Myopie. Ber. d. ophth. Ges. z. Heidelberg. S. 119.
28) *Manz, W.*, Ueber die Augen der Freiburger Schuljugend. Vortrag. Freiburg und Tübingen. 36 S.
29) *Schütze*, Beitrag zur Statistik der Myopie und der Netzhautpunction. Inaug.-Diss. Kiel 1882.
30) *Tscherning, M.*, Studien über die Aetiologie der Myopie. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 1. S. 201.
31) *Hansen, Wilh.*, Untersuchungen der Augen von 808 Schulkindern im Alter von 10 bis 15 Jahren. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 196.
32) *Dürr*, Die Refraction von 414 Schülern nach Anwendung von Homatropin. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 1. S. 103.
33) *Dobrowolsky, M.*, Die Sehschärfe und Kurzsichtigkeit bei den Schülern des Ural'schen Gymnasiums. Wratsch. Nr. 6.
34) *Schadow*, Die Augen der Schulkinder Borkums. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 150.
35) *Reich, M.*, Refractionsveränderungen im Laufe von sechs Jahren an 85 Schülern beobachtet. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXIX. 2. S. 303.
36) *Hadlow, H.*, Short sight amongst the boys of Greenwich Hospital School. Brit. med. Journ. I. p. 952.
37) *Roberts*, Examen de la vision practicado en las escuelas publicas de la Ciudad de Buenos-Aires. 1882.
38) *Saskewitsch*, Einige Fälle ausserordentlicher Sehschärfe. Wratsch. Nr. 1.
39) *Reuss*, Untersuchungen der Augen von Eisenbahnbediensteten auf Farbensinn und Refraction. Arch. f. Ophth. 2. S. 229. (Siehe oben S. 209.)
40) *Motais*, Hygiène de la vue chez les typographes. Journ. de méd. de Paris.
41) *Seggel*, Ueber die Augen der Feuerländer und das Sehen der Naturvölker im Verhältniss zu dem der Culturvölker. Arch. f. Anthropologie. XIV. S. 3. Braunschweig.
42) *Jeffries*, Our eyes and our industries. From the fourth annual report of the State Board of Health, Lunacy and Charity. Boston, Franklin Press: Band, Avery and Company.
43) *Lefranc, J.*, Contribution à l'étude de la lumière et de la chaleur considérées comme causes de maladies des yeux chez les verriers principalement. (Notes prises à la manufacture des glaces de Saint-Gobain.) Paris. 76 S.
44) *Mengeaud*, Conséquences favorables a l'hygiène de la vue que l'on pourrait retirer de l'éclairage des lampes électriques à incandescence. Recueil d'Ophth. p. 546.
45) *Cohn*, Ueber künstliche Beleuchtung. Deutsch. Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspfl. XV. 4. (Vortrag, gehalten auf der X. Vers. des „Deutsch. Vereins f. öffentl. Gesundheitspfl. in Berlin).
46) *Mauthner*, Ueber den Einfluss des elektrischen Lichtes auf das menschliche Auge. Allg. Wien. med. Zeit. Nr. 10.
47) *Chardonnet*, La lampe Edison et l'hygiène de la vue. C. r. de l'Acad. d. sc. Paris. 96. Febr. 19.
48) *Emery-Jones*, The effects of the electric light on the eye. Ophth. Rev. II. p. 106.

Digitized by Google

49) *Magnus*, Die Blindheit, ihre Entstehung und Verbreitung. Breslau. 337 S.
50) *Derselbe*, Graphische Darstellung der Blinheitsursachen. Breslau.
51) *Meyer*, Statistique de aveugles en France. Bull. et mém. de la soc. franc. d'ophth. Paris. p. 116.
52) *Fienzal*, Sur la prévention de la cécité. Ann. bull. Soc. méd. de Gand. Liv. IV. April.
53) *Jacquemin-Molen*, Apparat d'écriture pour les aveugles. Recueil d'Ophth. p. 494.
54) *Bono*. Indice cefalico e refrazione oculare. Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino. No. 1.
55) *Ikow, C.*, Sur la classification de la couleur des yeux et des cheveux. Bull. Soc. d'anthrop. de Paris. 3. s. VI. p. 440.
56) *Milles*, A new Method of Mounting Eyes in Celloidin. Ophth. Soc. Lancet II. p. 1091.
57) *Smith, P.*, Modes of preserving and drawing ophthalmic specimens. Ophth. Rev. Lond. II. p. 69.
58) *Bendall, H.*, The preparation of the tissues of the eye for miscroscopical examination. Ophth. Rev. London. II. p. 76.
59) *Gayet, A., Hocquard* et *A. Masson*, Iconographie photographique appliquée à l'ophthalmologie. Mém. et compt. rend. Soc. d. sc. de méd. Lyon. 1882. XXI. p. 196.
60) Schemata zum Einzeichnen ophthalmiatrischer Befunde. Laupp'sche Buchhandlung.
61) *Voltolini*, Der Electromagnetismus in der Augenheilkunde. Deutsche med. W. Nr. 20. S. 295.

Cohn's (1) Arbeit ist eine Separatausgabe des Aufsatzes „Schulkinderaugen" in der Eulenburg'schen Realencyclopädie, vermehrt um eine populäre Einleitung und Abbildungen von Schulbänken. Das Buch umfasst alles auf Schulhygiene Bezügliche. Alle Tabellen sind beibehalten. Die senkrechte Differenz zwischen Tisch und Bank soll = 1/8 der Körpergrösse plus 6 cm sein, die horizontale am besten eine negative von 5 cm. Eine Lehne soll sich in der Höhe des letzten Lendenwirbels befinden. Die Bankhöhe muss gleich der Länge der Unterschenkel = 2/7 der Körpergrössen sein. Die Neigung der Pulte soll 1 : 6 betragen. — Seine Minimalforderungen hinsichtlich des Druckes sind: Höhe des n = 1,5 mm, Zwischenlinienraum = 2,5 mm, Dicke des n = 0,25, Raum zwischen den Buchstaben 0,75 mm, Länge der Linie 100 mm, Buchstabenzahl in der Linie 60.

Königshofer (11) findet, dass bei der gewöhnlichen Currentschrift das Auge nur der Richtung zu folgen hat, dass dagegen für die Anfertigung des einzelnen Buchstabens keinerlei Bewegung nothwendig ist, erstens weil der Bewegungswinkel zu klein ist, z. B. bei 300 mm Entfernung und einer Buchstabengrösse von 40 mm nur 7° beträgt und zweitens, weil die excentrische Sehschärfe in der Umgebung der Macula genügend gross ist. Die Bewegungsgesetze des Auges können daher beim Schreibacte gar nicht in Frage kommen. Schlechte Haltung beim Schreiben entsteht aus dem Streben, dem rechten Handgelenke eine bequeme Haltung und freie Beweglichkeit zu verschaffen.

Digitized by Google

Zehender (12) weist nach, dass die von Soennecken und Anderen aufgestellte Behauptung, Fractur sei weniger deutlich als Antiqua, nicht richtig ist. Soennecken hat nämlich zum Vergleich Fracturschrift gewählt, welche zwar ebenso hoch, aber viel schmaler ist und in den drei Proben 15,7 und 11 Buchstaben in der Zeile mehr zählt als die Antiqua. Zehender hat zwei Blätter Fractur und Antiqua neben einander drucken lassen und möglichste Gleichheit beider Schriften bezüglich Höhe, Breite und Buchstabenzahl erstrebt. Man überzeugt sich leicht, dass unter solchen gleichen Verhältnissen Fractur mindestens ebenso leicht und in ebenso grosser Entfernung gelesen wird.

Horner (24) fand unter 309 in die Schule eintretenden Kindern 6 Proc. Myopen.

Haab (25) fand in der obersten Klasse des Gymnasiums 72 Proc.

Becker (26) theilt eine Tabelle der in Baden Stellungspflichtigen von 1836—1860 mit, aus welcher zu ersehen, dass der Procentsatz der Gestellungspflichtigen, welche wegen Kurzsichtigkeit untauglich waren, sich ziemlich gleich blieb.

Förster (27) hat gefunden, dass die Accommodation keinen deutlichen Einfluss auf die Zunahme der Kurzsichtigkeit hat. Corrigirende und übercorrigirende Brillen wurden viele Jahre (30) getragen, ohne dass eine Zunahme der Kurzsichtigkeit eingetreten wäre. Starke Axenconvergenz scheint das wirksame Moment zu sein. Zur Erzielung guter Körperhaltung empfiehlt F. das Kallmann'sche Durchsichtsstativ (Nicolaistrasse 15, Breslau. 6 Mark).

Tscherning (30) (vgl. Ber. f. 1882. S. 206) theilt vom Gesichtspunkte der mehr oder weniger geleisteten Nahearbeit 7564 Ausgehobene im Alter von 22 Jahren im VI Klassen ein. Die erste war diejenige der Studirenden. Die Myopie vertheilte sich folgendermaassen (in Proc.):

I	II	III	IV	V	VI
32,38	15,76	13,33	11,66	5,24	2,45

Die Hypermetropie zeigte geringe Schwankungen und betrug durchschnittlich 4 Proc. Der Einfluss der Nahearbeit auf die Verbreitung der Myopie ist evident. Die excessiven Myopien über 9,00 D kommen dagegen in den niederen Klassen ebenso häufig vor als in den höheren, scheinen somit einem anderen Gesetz zu folgen.

Hansen (31) untersuchte die Augen von 808 Kindern im Alter von 10 bis 15 Jahren mit Rücksicht auf die Fragen, welche Refraction in diesem Alter die vorherrschende ist und ob sich eine Aenderung der Refraction, bedingt durch das Wachsthum in diesen Jahren, nachweisen lässt. Von den Kindern hatten Hypermetropie:

Lebensjahr	10	11	12	13	14
Hypermetropie Proc.	97,6	93,1	93,5	92,3	88,0
Grad derselben in Dioptrien	1,75	1,5	1,0	1,0	0,75.

Digitized by Google

Dürr (32) fand unter den Schülern des Gymnasiums zu Hannover folgende Procentsätze der Kurzsichtigen:

I	II	IIIa	IIIb	IV	V	VI	Total
65,2	54,0	28,7	37,8	33,3	25,7	29,4	40,7

Nach Anwendung von Homatropin verminderte sich sowohl im Gymnasium, sowie im Schullehrerseminar der Procentsatz der Emmetropen auf 6,6 Proc. (!), ein neuer Beleg dafür, dass die leichten Grade der Hyperopie auch in den Stadtschulen den eigentlich normalen Zustand des jugendlichen Auges darstellen. Im Gymnasium giebt es nach sechsjähriger Schulzeit schon mehr Myopie als nach zwölfjähriger im Seminar. Der Klassendurchschnitt der Myopie stieg im Gymnasium von 0,18 Dioptrien in der Sexta gleichmässig auf 2,72 in der Prima. Die Sehschärfe der Myopen ist eine geringere, als die der ganzen Schule. Bei vier Fünfteln aller Untersuchten war ein Theil der Accommodation latent und zwar sowohl bei Hyperopie als bei Myopie. Für die Mehrzahl der jugendlichen Augen ist das Regel. Es zeigten 178 Schüler eine latente Accommodation von 1,0 — 1,33 D, nur 55 grössere Werthe. Die leichte tonische Contraction des Ciliarmuskels ist somit als ein physiologischer Vorgang anzusehen. Von 133 Myopen hatten 88 Proc. latente Accommodation.

Dobrowolsky (33) untersuchte 212 Schüler des Ural'schen Gymnasiums, meistens Kinder von Steppenbewohnern. Von 136 Kosaken hatten:

$S > 1$	$S = 1$	$S < 1$	
75 Proc.	20,59 Proc.	4,41 Proc.;	von 76 Kindern anderer Einwohner:
$S > 1$	$S = 1$	$S < 1$	
63,15 Proc.	30,26 Proc.	6,58 Proc.	In den unteren Klassen war:
$S > 1$	$S = 1$	$S < 1$	
65,45 Proc.	29,09 Proc.	5,45 Proc.;	in den oberen:
40,0 Proc.	40,0 Proc.	20 Proc.	

Myopie war in 12,26 Proc. vorhanden und zwar in den unteren Klassen 7,27 Proc., in den obersten 40 Proc. Der Grad derselben betrug bei 73,08 Proc. bis $^1/_{12}$, bei den übrigen mehr.

Schadow (34) fand auf Borkum unter 146 Schulkindern nur einen Myopen, von dessen eingewanderten Eltern die Mutter kurzsichtig war. Die meisten waren übersichtig $^1/_6$ bis $^1/_7$ emmetropisch. Die Sehschärfe war binocular, mindestens $^7/_5$ und höher bei 95 Proc., einseitig normal bei 3,6 Proc., beiderseits annähernd normal bei 0,7 Proc., einseitig annähernd normal bei 0,7 Proc.

Reich (35) hat sechs Jahre nach der ersten Untersuchung wiederum die Augen von 85 noch vorhandenen Schülern des I. Gymnas. in Tiflis untersucht. Die Veränderungen zeigt folgende Tabelle (Proc.):

Digitized by Google

	1876	1882
Emmetropen	35	43
Myopen	25	50
Hypermetropen	36	3,4
Amblyopen und Astigmatiker . .	3,4	3,4

Die Refraction blieb stationär bei 25 Proc., nahm zu bei 71 Proc., ab bei 3,5 Proc.,

	stationär	zugenommen	abgenommen
bei den Emmetropen bei . . .	56	44	0
bei den Myopen bei	5	80	14
bei den Hypermetropen bei . .	10	90	0

Die zu Myopen gewordenen Emmetropen zeigten nur Myopie geringen Grades bis höchstens 2,5 D. Als die allerstabilsten Augen erwiesen sich diejenigen mit emmetropischem Baue, die 44 jetzt vorhandenen Myopen waren vor sechs Jahren gewesen:

Emmetropen	41 Proc.
Hypermetropen	27 "
Myopen	32 "

Die höheren Grade der Myopie waren folgendermaassen entstanden.

Aus:	2	2,75	1	1,25	2,25
wurde:	6,5	6	5,5	5	4

In einem einzigen Falle entwickelte sich aus H 1 D eine wahre Myopie von 5,5 D. Ophthalmoskopische Veränderungen waren bei 60 Proc. der Myopen vorhanden. Die meisten Myopen verdanken ihre Myopie der Schule.

Roberts (37) hat die Refraction bei 6292 Personen untersucht und die höchste Anzahl von Myopen im 12. Lebensjahre gefunden. Es waren E. = 75,6 Proc., H. = 10 Proc., M. = 4,2 Proc.

Saskewitsch (38) fand unter den 14. kleinrussischen Dragonern zwei Fälle mit $S = {}^{80}/_{20}$, 3 mit $S = {}^{70}/_{20}$ und 17 mit $S = {}^{60}/_{20}$.

Seggel (41) untersuchte 8 Feuerländer und fand dieselben emmetropisch. In einem Falle war ein Staphylom vorhanden. S. hält dasselbe für Hemmungsbildung. Er giebt Tabellen über die Sehschärfe bei russischen und deutschen Soldaten.

	$S > 1$	$S = 1$	$S < 1$ (im Durchschnitt)
Russen	83 Proc.	12,5 Proc.	4,5 Proc.
Deutsche	55 "	26 "	19 "
Deutsche Freiwillige, Officiersaspiranten etc.	21,6 "	17 "	61,4 "

In der Münchener Garnison hatten von den gewöhnlichen Soldaten 24 Proc., von den Freiwilligen u. s. w. sogar 61,4 unternormale Sehschärfe. Eine zweite Tabelle enthält eine Zusammenstellung von Durchschnittssehschärfen verschiedener wilder Völkerschaften u. s. w. mit denjenigen russischer und deutscher Soldaten.

Digitized by Google

Indianer		Nubier	Russische S.	Deutsche S.	Deutsche Freiwillige
Sehschärfe	5	3	$1^3/_4$ bis $1^1/_2$	$1^1/_{10}$	0,95
Sehwinkel	12″	20″	40″	54″	1′

Unter der Münchener Garnison fand S. folgende Vertheilung der Sehschärfe, letztere ausgedrückt in Zwanzigsteln:

Bauern und Landbewohner	23,5
Städtische Arbeiter und Gewerbtreibende .	21,3
Feuerarbeiter	19,4
Schneider	18
Schriftsetzer	17
Studirende	16
Musiker	15

Sechs Chippeway-Indianer hatten Emmetropie oder unbedeutende Hypermetropie, normalen Farbensinn (für Mischfarben hatten sie keine Benennung) und S $^5/_4$ bis $^3/_2$. Auffällig war eine längsovale Gestalt der Pupille, so dass das Verhältniss der Durchmesser war = 3 : 4, ja wie 3 : 5.

Lefranc (43) glaubt nicht, dass bei Glasarbeitern eine schädliche Einwirkung des Lichtes oder der Hitze existire.

Mauthner (46) fand, dass elektrisches Licht Sehschärfe und Farbensinn erhöht. Das elektrische Bogenlicht ist nicht stetig und darum unangenehm. Das Licht der Glühlampe ist dagegen stetig und daher wahrscheinlich für das Auge unschädlich.

Nach *Magnus* (49) wären bei geeigneter Prophylaxe 40 Proc. der heutigen Blindenziffer als abwendbar zu bezeichnen.

Bono (54) hat an 250 Individuen, 78 Myopen, 100 Emmetropen und 72 Hypermetropen, das Breiten-Längenverhältniss des Schädels gemessen. Der Durchschnittsindex war bei M = 80; E = 81; H = 87. Von 8 Brüderpaaren war je der eine Bruder M, der andere H. Der Index betrug bei den M = 74 — 81, den H = 84 — 88; der mittlere Unterschied = 8. Die Länge der Augenaxe und die Tiefe der Orbita scheint dem dolicho-, beziehentlich brachycephalen Bau des Schädels zu entsprechen.

Milles (56) empfiehlt folgende Methode zur Anfertigung von Präparaten. Das ungeöffnete Auge liegt einen Monat in Müller'scher Flüssigkeit. Dann lässt man dasselbe gefrieren und durchschneidet es längs des Aequators. Dasselbe kommt in Chloralhydrat und darauf in Methylalkohol für 3 bis 4 Tage, ebenso lange in eine schwache Celloidinlösung in absolutem Alkohol und Methyläther, endlich in eine gesättigte Celloidinlösung. Mit der Papierhülle wird es in Methylalkohol von 82 spec. G. geworfen. Man benutzt Bergamottöl anstatt Nelkenöl, weil letzteres das Cellodin löst.

Die von der Laupp'schen Buchhandlung herausgegebenen Sche-

Digitized by Google

mata (60) zum Einzeichnen von Befunden bei ophthalmiatrischen Untersuchungen enthalten je 12 Blätter 1. für das äusserlich sichtbare Auge und seine Umgebung, 2. für das Gesichtsfeld (gleichweit abstehende Parallelkreise), 3. für den Augenhintergrund (Hauptgefässe, Papille und Macula sind in Umrissen angedeutet), 4. für den horizontalen Augendurchschnitt. Die letzten beiden Schemata sind mit einem Gradnetz versehen.

Voltolini (61) glaubt nicht, dass man mittelst der Magnetnadel die Stelle im Auge, wo ein Eisenstückchen sitzt, bestimmen könne. Um das Eisenstückchen magnetisch zu machen, muss man einen sehr starken (20 Pfund hebenden) Magneten 2—5 Minuten in die Nähe des Auges halten, oder man müsste eine Spirale um den Kopf des Patienten wickeln und durch dieselbe einen Strom schicken. Einen Strom nur durch den Körper zu leiten, nützt nichts. (Breslau, Humerei bei Brade.)

2.

Gehörorgan.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Aeusseres und mittleres Ohr.

1) *Lucae,* Ueber die Resonanz der lufthaltigen Räume des Gehörorgans. Verh. d. Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 268—272.

2) *Crombie, J. M.,* On the membrana tympani. Journ. of anat. and physiol. XVII. 523—536. (Betrachtungen gegen die verbreitete Ansicht vom Trommelfell und seiner nach Vf. undenkbaren Einwärtsziehung durch den Tensor tympani.)

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

3) *Baginsky, B.,* Zur Physiologie der Gehörschnecke. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1883. 685—688.

4) *Derselbe,* Die Function der Gehörschnecke. Arch. f. pathol. Anat. XCIV. 65—85. Taf. 3.

5) *Bechterew, W.,* Ergebnisse der Durchschneidung des N. acusticus, nebst Erörterung der Bedeutung der semicirculären Canäle für das Körpergleichgewicht. (Klin. Labor. v. Mierzejewski, St. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXX. 312—347.

6) *James, W.,* The sense of dizziness in deaf-mutes. Amer. Journ. of otology. IV. 16 Stn. 1882. Sep.-Abdr.

7) *Vulpian,* Expériences relatives aux troubles de la motilité, produits par les lésions de l'appareil auditif. Comptes rendus. XCVI. 90—93.

8) *Derselbe,* Sur les phénomènes morbides qui se manifestent chez les lapins sous l'influence de l'introduction du chloral hydraté dans l'oreille. Comptes rendus. XCVI. 304—306.

9) *Sewall, H.,* Experiments upon the ears of fishes with reference to the function of equilibrium. Journ. of physiol. IV. 339—349.

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität etc. Hülfsapparate.

10) *Kiesselbach, W.,* Ueber die galvanische Reizung des Acusticus. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 95—99, 377—384.

Digitized by Google

11) *Urbantschitsch, V.*, Ueber die Wechselwirkungen der innerhalb eines Sinnesgebietes gesetzten Erregungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 280—309.
12) *Pauchon, E.*, Sur la limite supérieure de la perceptibilité des sons. Comptes rendus. XCVI. 1041—1043. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)
13) *Vierordt, K.*, Die Messung der Schwächung des Schalles bei dessen Durchgang durch Theile des lebenden Menschen. Ztschr. f. Biologie. XIX. 101—113.
14) *Derselbe*, Ueber Schallstärkemessung. Ann. d. Physik. (N. F.) XVIII. 471—478.
15) *Wundt, W.*, Ueber Schallstärkemessung. Ebendaselbst. 695—703. (Controverse zwischen Vierordt und Wundt, ob der Exponent *s* [s. Ber. 1882. S. 210] constant oder variabel ist.)
16) *Vierordt, K.*, Messung der Schallschwächung im Telephon. Ann. d. Physik. (N. F.) XIX. 207—213.

Aeusseres und mittleres Ohr.

Lucae (1) bläst das *Ohr* eines Normalhörenden an, und hört dabei ein *Resonanzgeräusch*, das dem Ton c^1 nahe liegt und bei starkem Anblasen in die Höhe geht; der Beobachtete hört ein etwas tieferes Geräusch. Das erstere Geräusch hört man auch an der Leiche; auch hier kann man durch Ansetzen eines Rohres an das Mittelohr (Tuba oder künstliche Oeffnung der Paukenhöhle) ein tieferes Geräusch hören; sehr ähnlich demjenigen, das man umgekehrt beim Anblasen des Mittelohrs von der Tuba und Auscultiren des Gehörgangs wahrnimmt. Bei defectem Trommelfell am Lebenden und nach Wegnahme desselben an der Leiche ist das Geräusch bedeutend vertieft. Die Erklärungsversuche des Vf.s s. im Orig.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

Baginsky (3, 4) exstirpirte bei Hunden die eine *Schnecke* ganz, die andere theilweise, um die nach der Helmholtz'schen Hypothese zu erwartende Verschiedenheit der Function der einzelnen Schneckentheile zu constatiren. Viele Thiere gehen an den Folgen der Operation zu Grunde, oder werden für genauere Versuche unbrauchbar. Mit einer Orgel aus 9 Pfeifen von C_1 bis c^v glaubt nun Vf. constatirt zu haben, dass Zerstörungen an der Spitze der Schnecke das Hörvermögen für tiefe Töne einschränken, solche an der Basis für hohe. Bekanntlich ist schon von klinischer Seite wahrscheinlich gemacht worden, dass die Basis der Schnecke die höchsten Tonwahrnehmungen vermittelt (vgl. Ber. 1880. S. 191).

Bechterew (5) behauptet ein Verfahren zur *Durchschneidung des Acusticus* bei Hunden erfunden zu haben, welches „beinahe immer rein, ohne die geringste Verletzung benachbarter Hirntheile" gelinge. Es wird nämlich von einem Trepanloch der Occipitalschuppe aus eine Art Neurotom längs der Pyramide eingeschoben, und „nach Erreichung des inneren Foramen auditivum" (woran erkennbar? Ref.) der Acusticus durchschnitten. Vf. beschreibt die an so operirten Thieren beobachteten

Digitized by Google

Erscheinungen von Rollung, Gleichgewichtsstörung etc., welche den nach Verletzung der Olive auftretenden ähnlich sind (vgl. Ber. 1882. S. 38), und zieht aus denselben ausführliche Schlüsse auf die Gleichgewichtsfunction der Bogengänge, welche im Orig. nachzusehen sind. (Die vom Vf. mitgetheilten Folgen der Durchschneidung machen den Eindruck von Reizerscheinungen. Durchschneidung des Nerven mit dem Messer erscheint ohne Zerrung von Hirntheilen unmöglich. Die von A. Tomaszewicz unter Leitung des Ref. angestellten Versuche sind dem Vf. unbekannt geblieben. Ref.)

James (6) stellte, mit Rücksicht auf den behaupteten und ihm sehr wahrscheinlichen Zusammenhang der *Bogengänge* mit Orientirungsempfindungen, Erhebungen an über die betr. Eigenschaften bei *Taubstummen*, weil jedenfalls bei einem grossen Theil derselben die Bogengänge zerstört sind oder fehlen. In der That zeigten sich von 519 untersuchten Taubstummen (meist Kinder) 186 frei von jedem Rotationsschwindel, während 134 nur wenig schwindlig, 199 in gewöhnlichem oder erhöhtem Grade schwindlig waren. Dagegen war unter 200 Normalhörenden (Studenten und Lehrer) nur 1 schwindelfrei. Gegen den Purkinje'schen galvanischen Schwindel waren von 23 schwindelfreien Taubstummen nur 5 empfindlich, von 20 Schwindelfähigen dagegen 14. — Ferner waren unter den schwindelfreien Taubstummen 16 auf stürmischer See gewesen, aber kein einziger seekrank geworden. — Endlich ist eine auffallend grosse Zahl der schwindelfreien Taubstummen (15 von 33) beim Untertauchen und Schwimmen unter Wasser mit geschlossenen Augen in grosser Pein, weil sie nicht wissen, wo Oben und wo Unten ist; 10 von den 33 können es gut. Unter diesen sowohl wie unter jenen befanden sich Atactische. Auf die allgemeine Frage nach gutem Ortssinn antworteten von 47 schwindelfreien Taubstummen 40 mit Ja, 7 mit Nein. An hohen „schwindligen" Stellen sind von Rotationsschwindelfreien 16 dem Schwindel ausgesetzt, 29 nicht; von den Anderen 29, und 14 nicht.

Vulpian (7, 8) theilt mit, dass man durch Eingiessen einer 25procentigen Chlorallösung in das Ohr des Kaninchens nach 12—15 Minuten ähnliche Zwangsbewegungen und Gleichgewichtsstörungen sich entwickeln sieht, wie nach Operationen an den Bogengängen. Die Störungen können viele Wochen bestehen bleiben. Die Section lehrt, dass die Ursache in Entzündung und Vereiterung des mittleren und inneren Ohres liegt. Zuweilen sterben die Thiere an Entzündungen der Luftwege, in welche die Lösung durch die Tuba gelangt. (Vgl. auch die Angaben von Brown-Séquard über Chloroformeinträufelung in den Gehörgang, Ber. 1880. S. 41, sowie diejenigen von L. Schulz unten, unter Gifte.)

Nach *Sewall* (9) folgen den Durchschneidungen an den *Bogengängen und Vorhofssäckchen von Fischen* in vielen Fällen durchaus

Digitized by Google

keine Gleichgewichtsstörungen, so dass Vf., da hier negative Resultate mehr beweisen, als positive, sich gegen die nicht acustische Function des Labyrinths ausspricht. (Die gleichen negativen Resultate erhielt auch A. Tomascewicz im Laboratorium des Ref.; Dissert. S. 89. Zürich 1877.)

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität etc. Hülfsapparate.

Kiesselbach (10) überzeugte sich, dass der durch *galvanische Durchströmung des Ohres* erzeugte Ton, der bei ihm viel höher liegt als nach Ritter und Brenner ($c'-g'$), nämlich links a^{IV}, rechts h^{IV}, genau mit den Resonanztönen der beiden Ohren zusammenfällt. Da nach der Brenner'schen Formel das Hören dieses Tones auf kathodische Schliessung und anodische Oeffnung fällt, und andere Erklärungen des galvanischen Tones sich ausschliessen lassen, so nimmt Vf. an, dass er auf plötzlich gesteigerter Erregbarkeit des Acusticus beruht, welche den beständigen Resonanzton, gegen welchen jedoch das Ohr abgestumpft ist, plötzlich bis zur Merklichkeit verstärkt. Hieran knüpft Vf. noch Betrachtungen über Ohrgeräusche und über Application von Strömen an das Gehörorgan.

Urbantschitsch (11) wiederholte den Versuch von Le Roux (Ber. 1875. S. 127), nach welchem ein Stimmgabelton verstärkt wird, wenn das andere Ohr durch eine gleich gestimmte Gabel erregt wird. Er fand das Gleiche auch bei Isolation beider Ohren von einander durch Schläuche, vor deren Ende die Gabeln gebracht werden, ferner ebenso bei ungleichen Stimmgabeltönen und (wie schon Le Roux) bei Geräuschen. Ferner fand sich, dass ein gegebener Schall stärker gehört wird, wenn er zu beiden Ohren Zutritt hat, wobei er auch meist seinen Character im Vergleich zum monotischen Hören etwas ändert. Ueber das Verhalten subjectiver Gehörwahrnehmungen gegen gleichzeitige objective s. d. Orig., ebenso über den obigen verwandte Erfahrungen in anderen Sinnesgebieten.

Vierordt (13) betont von Neuem gegenüber Tischer (vgl. Ber. 1882. S. 209, 210), dass der Exponent ε in der Gleichung $s = ph^{\varepsilon}$ (worin s die Schallstärke beim Auffallen eines Gewichts p bei der Fallhöhe h) den constanten Werth 0,54 hat. Mit Zugrundelegung dieser Zahl stellte Vf. Versuche am lebenden Menschen an über die Schwächung, welche der Schall bei der Fortpflanzung durch Körpertheile erleidet. Ein Schallrecipient, auf den Bleikugeln aus variablen Höhen auffallen, wird auf eine Hautstelle gedrückt, auf die andere der zum Ohre des Beobachters führende Conductor. Die Intensitäten betrugen bei Durchleitung durch die *Dicke* des Körpertheils (in der gewählten Einheit):

Digitized by Google

		absolut:	pro cm:
direct ohne Durchleitung	6,57, also Schwächung		
Dicke des Zeigefingers	22,65	16,08	12,9
" der Hand	94,65	88,08	25,1
" des Vorderarms	219,9	213,3	60,9
" " " andere Stellen . .	404,2	397,6	72,2
" " Oberarms	529,3	522,7	84,3
" " Oberschenkels	1403,5	1396,9	155,1
" " Thorax	1714,0	1707,4	41,6

Man sieht aus diesen Beispielen (andere s. i. Orig.), dass die Länge des Weges nicht allein massgebend ist.

3.

Geruchs-, Geschmacks-, Tast- und Temperatursinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Geruch. Geschmack.

1) *Lehmann, K. B.*, Ein Beitrag zur Lehre vom Geschmackssinn. (Physiol. Institut. Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 194—198.

2) *Drasch, O.*, Histologische und physiologische Studien über das Geschmacksorgan. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. LXXXVIII. 516—567. 2 Taf.

Tastsinn.

3) *Lussana, Ph.*, De la sensibilité des parties privées de la peau. Arch. ital. d. biologie. IV. 286—289.

4) *Camerer, W.*, Versuche über den Raumsinn der Haut nach der Methode der richtigen und falschen Fälle. Zeitschr. f. Biologie. XIX. 280—300. (Hauptsächlich von Bedeutung für die Methodik; zu einem Auszuge nicht geeignet).

5) *Kremer, F.*, Ueber die Einwirkung der Narcotica auf den Raumsinn der Haut. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXIII. 271—292.

6) *Rumpf*, Ueber die Einwirkung der Narcotica auf den Raumsinn der Haut. Verhandl. d. Congr. f. inn. Med. 1883. 20. April. 7 Stn. Sep.-Abdr.

Temperatursinn.

7) *Blix, Magnus*, Experementela bidrag till lösning af fragan om hudnervernas specifika energi. Upsala läkareförenings förhandl. XVIII. 87 und 427.

8) *Lombard, N. P.*, und *G. L. Walton*, Beiträge zur Theorie der Wärmeempfindung. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 577—579.

Geschmack.

K. B. Lehmann (1) benutzte einen Fall von einseitiger traumatischer Lähmung des Glossopharyngeus zur Entscheidung der Frage, welchen *Geschmackscategorien* sich *Gefühlseindrücke* beimischen. Die betr. (rechte) Zungenhälfte zeigte sich am Rande, in der Mitte und in der Gegend der Papillae circumvallatae ganz geschmacklos, während die

Digitized by Google

Sensibilität völlig erhalten war. Während nun Zucker und Chinin auf dieser Seite durchaus nicht bemerkt wurden, machten Säuren, Salze und Adstringentia deutliche von Geschmack verschiedene Empfindungen (Brennen, Aetzen, Stechen), so dass also bei diesen Substanzen der Geschmacksempfindung sich ein Gefühlseindruck beimischt, wie schon v. Vintschgau behauptet hat.

Drasch's (2) Arbeit über den *Geschmackssinn* gehört in das anatomische Referat. Hier sind nur die Versuche anzuführen, welche Vf. über die Bedeutung der Drüsen anstellt, welche in die Spalträume der Papilla foliata des Kaninchens münden. Durch Reizung des Glossopharyngeus sah Vf. jedesmal die Papille sich röthen, und ein Secret austreten, welches wasserklar, etwas fadenziehend und stark alkalisch war. Nach dem Aufhören der Reizung nimmt die Papille sofort wieder ihre gewöhnliche Beschaffenheit an. Dieselben Erscheinungen treten bei Application kleiner Mengen Essigsäure oder Kochsalz ein. Vermuthlich dient das Secret um die Geschmacksorgane nach jeder Geschmackserregung wieder von der schmeckenden Substanz zu reinigen.

Tastsinn.

Lussana (3) untersuchte die *Sensibilität* in einem Falle von grossem *Hautdefect* in Folge von Verbrennung, und fand Folgendes: Empfindungskreise werden auf einer Fläche ohne Papillen, also ohne Tastkörperchen, nicht unterschieden. Jedoch ist Berührungsempfindung vorhanden. ebenso Schmerzempfindlichkeit; letzteres fehlt aber dem subcutanen Gewebe. Der Temperatursinn ist im Papillarkörper feiner als in den tieferen Lagen. Der Muskelsinn der unterliegenden Muskeln wird durch Hautdefecte nicht verändert. (Die Mittheilung ist wegen allzugrosser Kürze nicht überall klar verständlich. Ref.)

Nach Versuchen von *Kremer* (5) unter Leitung von *Rumpf* (6) werden die *Empfindungskreise der Haut* durch *Morphium* vergrössert, aber an der Injectionsstelle nicht stärker als an der entsprechenden Stelle der anderen Körperhälfte (gegen Eulenburg). Vergrösserung der Empfindungskreise zeigte sich auch nach innerlicher Darreichung von gerbsaurem Cannabin, Chloralhydrat, Alkohol, Hyosciamus-Extract, Bromkalium, während Caffein umgekehrt den Raumsinn steigert.

Temperatursinn.

[Nach einer theoretischen Auseinandersetzung der Lehre von der specifischen Energie beschreibt *Magnus Blix* (7) eine Untersuchungsreihe über die Temperatur- und Druck-Empfindungen der Haut, welche Untersuchungen ihn dazu geleitet haben, specif. Terminalorgane dreierlei Art (nämlich für Druck, Kälte und Wärme) in der Haut anzunehmen.

Digitized by Google

Reizt man die Haut mittelst stark localisirter Faradisation, indem man, während die eine Electrode in grosser Ausdehnung mit der Haut in Berührung ist, die andere nadelförmige Electrode über die Haut (z. B. der Dorsalfläche der Hand) gleiten lässt, so findet man, dass auf einigen Stellen Eindrücke wie von Kälte, auf anderen wie von Wärme, und endlich auf wieder anderen wie von Druck herrührend bemerkbar werden. Man macht zweckmässig den Strom schwach, dass durch leichtes Hin- und Herführen der spitzigen Electrode über die Haut eben kein Schmerz hervorgebracht wird; indem man dann beim Anbringen der Electrode ein Bischen mehr Druck anwendet, ist es dann möglich, die Intensität der Reizung zu verstärken. Als Electrode muss eine feine Nadel, nicht massivere Stahlelectroden oder dergleichen, verwendet werden; letztere können nämlich durch die starke Abkühlung der Haut unabhängig von der Faradisation Kälteeindrücke hervorrufen.

Führt man über die Haut eine kleine Stahlstange oder noch besser einen kleinen spitzigen, hohlen Conus von Neusilber, welche vom kalten Wasser durchströmt wird, bekommt man auf gewissen scharf abgegrenzten Puncten und nur auf diesen Eindruck von Kälte. Lässt man durch den Conus warmes Wasser strömen, so ist es möglich in derselben Weise „Wärmepuncte" auszufinden, d. h. von einander isolirte kleine Hautgebiete, von welchen Wärmeempfindungen sich auslösen lassen, während die zwischenliegenden Hauttheile mit diesem Reizmittel nicht gereizt werden können.

Merkt man sich einen bestimmten Kältepunct in der Haut, und prüft man nachher denselben Punct mit dem (50° C.) warmen Conus, so findet man, dass die Kälte und Wärmepuncte in der Regel nicht zusammenfallen. Der Vf. meint daher, dass die verschiedenen Empfindungen von Wärme und Kälte durch Reizung verschiedener specifischer Terminalorgane der Haut entstehen.

Prüft man in obenstehender Weise sorgfältig ein kleines Stück der Haut, und markirt man die Kälte- und Wärmepuncte mit verschiedenen Farben (respective grün und roth), so bekommt man solche kleine Karten, wie sie sich in der Abhandlung Taf. II Fig. 1—4 (von verschiedenen Hautregionen herrührend) vorfinden. In der Regel sind die Kältepuncte zahlreicher als die Wärmepuncte; am dichtesten finden sich beide Arten auf den Fingern, während auf den Beinen bisweilen Lacunen von mehreren Quadratcentimetern zwischen den einzelnen Puncten liegen.

Auch die Druckempfindung hat der Vf. in analoger Weise geprüft, indem er mittelst eines besonderen Apparats (s. d. Orig.) auf einfachste Weise kleine punctuelle und graduirte Stösse gegen die Haut wirken lässt. Er findet, dass auch die Druckempfindung sich nur von isolirten Puncten auslösen lässt; diese Puncte sind von den Temperaturpuncten verschieden. (Taf. VI Fig. 2 giebt in natürlicher Grösse eine Karte

Digitized by Google

dieser Puncte auf der Dorsalseite des Handgelenks des Vf.s; die grünen Puncte sind Kälte-, die rothen Wärme-, die schwarzen Druckpuncte.)

Der Vf. meint ferner aus seinen Versuchen schliessen zu müssen, dass die Terminalorgane in verschiedenen Regionen der Haut verschieden reizbar sind; inwiefern eine Relation zwischen den Haarfollikeln und den Druckpuncten existirt, lässt sich nach den vorliegenden Versuchen nicht definitiv feststellen; doch ist eine solche Relation wenigstens theilweise sehr wahrscheinlich.

Auch die Schmerzempfindung ist vom Vf. in analoger Weise untersucht durch Einstecken spitziger Nadeln bis zu der Tiefe, wo Schmerzempfindung entsteht; der Vf. hält es hiernach für am wahrscheinlichsten, dass die Schmerzempfindungen keine specifischen Terminalorgane besitzen, sondern entstehen, so oft ein sensitiver Nervenfibrill von der Nadel getroffen wird. *Christian Bohr.*]

Lombard & Walton (8) haben, um vielleicht die *Wärmeempfindung* auf mechanische Ursachen zurückzuführen, verschiedene Gewebe auf ihre Ausdehnung durch Wärme untersucht. Bindegewebe wird durch Wärme gedehnt, durch Kälte verkürzt, elastisches Gewebe umgekehrt, wie Kautschuk, durch Kälte verlängert und durch Wärme verkürzt; wie letzteres verhält sich die Haut im Ganzen.

Digitized by Google

IV. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

---

1) *Mayet,* Étude sur l'action de quelques substances toxiques et médicamenteuses sur les globules rouges du sang. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1883. I. 374—423.
2) *Blake, J.,* Sur le pouvoir toxique relatif des sels métalliques. Comptes rendus. XCVI. 439—441. (Neue Widerlegung des vermeintlichen Gesetzes von Rabuteau, vgl. Ber. 1882. S. 219.)
3) *Hay, M.,* The action of saline cathartics, Conclusion. (Vgl. Ber. 1882. S. 215.) Journ. of anat. and physiol. XVII. 405—441.
4) *Brunton, T. L.,* and *Th. Cash,* Preliminary note on the action of calcium, barium and potassium on muscle. Proceed. Roy. Soc. XXXV. 63.
5) *Dieselben,* Contributions to our knowledge of the connexion between chemical constitution, physiological action, and antagonism. Proceed. Roy. Soc. XXXV. 324—328.
6) *Ringer, S.,* A further contribution regarding the influence of the different constituents of the blood in the contraction of the heart. Journ. of physiol. IV. 29—42. Taf. 1. (Nachträglich eingefügter Titel.)
7) *Derselbe,* A third contribution regarding the influence of the inorganic constituents of the blood on the ventricular contraction. Journ. of physiol. IV. 222—225. (Desgleichen.)
8) *Derselbe,* and *H. Sainsbury,* On the influence of certain drugs on the period of diminished excitability. Journ. of physiol. IV. 350—364. Taf. 21. (Desgleichen.)
9) *Derselbe,* An investigation regarding the action of rubidium and caesium salts compared with the action of potassium salts on the ventricle of the frog's heart. Journ. of physiol. IV. 370—379. Taf. 22. (Desgleichen.)
10) *Kobert, R.,* Zur Pharmacologie des Mangans und Eisens. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XVI. 361—392.
11) *Marti, J.,* Beiträge zur Lehre von den Metallvergiftungen. Dissert. 32 Stn. Bern 1883.
12) *v. Wyss, H.,* Beitrag zur Kenntniss der Bleivergiftung. Arch. f. pathol. Anat. XCII. 193—206.
13) *Popow, N.,* Ueber die Veränderungen am Rückenmarke nach Vergiftung mit Arsen, Blei und Quecksilber. Arch. f. pathol. Anat. XCIII. 351—366. Taf. 7.
14) *Luchsinger, B.* (mit *E. Mory*), Einige neue toxicologische Versuche über die Wirkungen des Wismuths. Mittheilungen d. Berner naturf. Ges. 1883. 26—55.
15) *Neumann, W.,* Ueber toxicologische Verschiedenheiten functionell verschiedener Muskelgruppen. Dissert. 59 Stn. Bern 1883.
16) *Hofmeister, Fr.,* Ueber die physiologische Wirkung der Platinbasen. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XVI. 393—439.

Digitized by Google

17) *Loew, O.*, Sind Arsenverbindungen Gift für pflanzliches Protoplasma? Arch. f. d. ges. Physiol. XXXII. 111—113.
18) *Klikowitsch, St.*, Das Stickstoffoxydul und Versuch seiner Anwendung in der Therapie. (Klin. Labor. v. Botkin, Petersburg.) Arch. f. pathol. Anat. XCIV. 148—183, 227—279. (Bestätigung der Angaben des Ref., das Uebrige practisch.)
19) *Bert, P.*, Anesthesie prolongée obtenue par le protoxyde d'azote à la pression normale. Comptes rendus. XCVI. 1271—1274.
20) *Derselbe*, Sur l'action des mélanges d'air et de vapeur de chloroforme, et sur un nouveau procédé d'anesthésie. Comptes rendus. XCVI. 1831—1833.
21) *Rumno, G.*, Etude expérimentale sur l'action physiologique de l'iodoforme. (Labor. d. Vulpian.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1883. II. 145—179, 294—329.
22) *Schulz, L.*, Ueber die Wirkung des wasserfreien Chlorals nach Application auf die unverletzte äussere Haut und die Allgemeinwirkung starker Hautreize. (Pharmacol. Instit. Marburg.) Arch. f. exper. Pathol. XVI. 305—321.
23) *Cervello, V.*, Sur l'action physiologique de la paraldéhyde et contribution à l'étude du chloral hydraté. Arch. ital. d. biologie. II. 344—345.
24) *Derselbe*, Sull' azione fisiologica della paraldeide, e contributo allo studio del cloralio idrato. Arch. p. l. scienze med. VI. 177—214.
25) *Derselbe*, La paraldéhyde comme antagoniste de la strychnine. Arch. ital. d. biologie. IV. 39—45.
26) *Albertoni, P.*, Sur l'effet hypnotique de la paraldéhyde. Arch. ital. d. biologie. III. 197—201. (Therapeutisch.)
27) *Henrijean, F.*, Sur le rôle de l'alcool dans la nutrition. Communication préliminaire. (Labor. d. physiol. d. Liége.) Bull. d. l'acad. d. Bruxelles. (3) V. No. 1. 9 Stn. Sep.-Abdr. (S. d. chemischen Theil.)
28) *Dujardin-Beaumetz* et *Audigé*, Recherches expérimentales sur l'alcoolisme chronique. Comptes rendus. XCVI. 1556—1558.
29) *Poincaré*, Sur les effects de la respiration d'un air chargé de vapeurs de pétrole. Comptes rendus. XCVI. 353—354.
30) *Derselbe*, Sur les effets du séjour prolongé dans une atmosphère chargée de vapeurs de créosote. Ebendaselbst. 1084—1085.
31) *Pellacani, P.*, Zur Pharmacologie der Camphergruppe. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XVII. 369—391.
32) *Derselbe*, Sulle sostanze del gruppo della canfora. Arch. p. l. scienze med. VI. 357—387.
33) *Schumowa, E.*, Zur Frage über die Wirkung des Camphers. Klinische Wochenschrift. 1883. No. 12—13.
34) *Popow, S.*, Beitrag zur Pharmacologie des Styrons. Arzt. 1883. No. 17—20. (Russisch.)
35) *Pellacani, P.*, Sopra alcune sostanze della serie aromatica. Arch. p. l. scienze med. VI. 410—425.
36) *Albertoni, P.*, Sur l'action de la cotoïne et de la paracotoïne. Arch. ital. d. biologie. III. 213—222.
37) *Derselbe*, Ueber die Wirkung des Cotoins und des Paracotoins. Arch. f. exper. Pathol. XVII. 291—303.
38) *Oechsner de Coninck* et *Pinet*, Action physiologique de la picoline et de la lutidine. Comptes rendus. XCVI. 200—202.
39) *Gaglio, G.*, Sull' influenza del fegato nella toleranza dell' organismo pel curaro introdotto nelle vie digestive. Sperimentale. LI. 21—29.
40) *Schiffer, J.*, Ueber die Wirkung des Guachamacá-Giftes. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 289—296.

Digitized by Google

41) *Fliess, W.*, Das Piperidin als Anästheticum und die Beziehung desselben zu seinem Homologon Coniin. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 190—208.

42) *Couty*, De l'état des nerfs sensitifs dans l'intoxication strychnique. Comptes rendus. XCVII. 911—914.

43) *Curci, A.*, Ricerche sperimentali sull' azione biologica dell' oxiacantina. Riv. d. chim. med. e farm. 1883. 330. Referat in Sperimentale. LII. 649—650.

44) *Harnack, E.*, und *W. Hafemann*, Pharmacologische Studien am isolirten Froschherzen mit besonderer Berücksichtigung des Atropins und des Kupfers. (Pharmacol. Instit. Halle.) Arch. f. exper. Pathol. XVII. 145—188. Taf. 4. (Schon nach vorläufiger Mittheilung referirt. Ber. 1882. S. 229.)

45) *Bubnoff, N. A.*, Ueber die physiologische und therapeutische Wirkung der Adonis vernalis-Pflanze. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 262—311.

46) *Pellacani, P.*, Ueber die wirksamen Bestandtheile des Schwarzkümmels (Nigella sativa L.). (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XVI. 440—451. (Die Wirkungen sind denjenigen der Jaborandi-Präparate analog.)

47) *Ott, J.*, The physiological action of Astragalus mollissimus, one of the „loco" or creezy weeds of the west. „New-Remedies". 1882. Aug. Abdruck in Ott's Contributions to physiology. V. 11 Stn.

48) *Derselbe*, The physiological action of Convallaria majalis (lily of the valley). Arch. of med. IX. No. 1. 1883. Febr. Abdruck ebendaselbst. 5 Stn.

49) *Donaldson, H. H.*, and *L. T. Stevens*, The influence of digitaline on the work of the heart and on the flow through the blood-vessels. Journ. of physiol. IV. 165—197. (Nachträglich eingefügter Titel; Ergänzung der Arbeit Ber. 1882. S. 230.)

50) *Blake, J.*, On the action of digitalis. Journ. of physiol. IV. 365—366. (Prioritätsreclamation, gegenüber der vorstehenden Publication, betr. den vasomotorischen und nicht cardialen Ursprung der Druckerhöhung durch Digitalin.)

51) *Brunton, L.*, und *Th. Cash*, Ueber den Einfluss der Wärme und Kälte auf die Veratrincurve des Froschmuskels. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1883. 81—82.

52) *Dieselben*, Influence of heat and cold upon muscles poisoned by veratria. Journ. of physiol. IV. 1—17. (Nachträglich eingefügter Titel.)

53) *Pécholier* et *Redier*, Nouvelles recherches expérimentales sur l'action physiologique de la vératrine. Comptes rendus. XCVI. 1165—1166.

54) *Mendelssohn, M.*, Sur quelques particularités de la courbe de contraction d'un muscle empoisonné par la vératrine. Soc. d. biol. Séance du 24 févr. 1883. 6 Stn.

55) *Fort, J. A.*, Des effets physiologiques du café. Comptes rendus. XCVI. 793—796.

56) *Leblond*, Etude physiologique et thérapeutique de la caféine. 8°. Avec 8 planches. Paris, O. Doin.

57) *Arntz, H.*, Ueber den Einfluss des Chinins auf Wärmeabgabe und Wärmeproduction. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXI. 531—576. Taf. 6.

58) *Sée* et *Bochefontaine*, Action physiologique du sulphate de quinine sur l'appareil circulatoire, chez l'homme et les animaux. Comptes rendus. XCVI. 266—268.

59) *Dieselben*, Recherches expérimentales sur les effets physiologiques de la cinchonidine. Comptes rendus. XCVI. 1081—1084.

60) *Bochefontaine*, Sur le pouvoir toxique relatif de la quinine et de la cinchonine. Comptes rendus. XCVI. 503—506.

61) *Tumas, L.*, Beitrag zur Pharmacologie des Chinininum hydrobromatum. Petersburg 1883. Diss. inaug.

62) *Curci, A.*, Azione della morfina sulla circolazione del sangue. Sperimentale. LI. 449—467.

Digitized by Google

63) *v. Schröder, W.*, Untersuchungen über die pharmacologische Gruppe des Morphins. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XVII. 96—144.
64) *Bochefontaine, B. Féris* et *Marcus*, Propriétés physiologiques de l'écorce du Doundaké et de la doundakine. Comptes rendus. XCVII. 271—274. (Das Gift soll eine Art Catalepsie hervorbringen.)
65) *Capparelli, A.*, Recherches sur le venin du Triton cristatus. Arch. ital. d. biologie. IV. 72—80.
66) *Aron, Th.*, Experimentelle Untersuchungen über Schlangengift. (Pharmacol. Instit. Bonn.) Zeitschr. f. klin. Med. VI. 332—360, 385—412.
67) *Ott, J.*, Rattlesnake virus: its relations to alcohol, ammonia, and digitalis. Arch. of med. VII. No. 2. 1882. April. Abdruck in Ott's Contributions to physiology. V. 8 Stn.
68) *Derselbe*, The physiological action of the venom of the copperhead snake (Trigonocephalus contortrix). Virginia med. monthly. 1883. Febr. Abdruck ebendaselbst. 6 Stn.
69) *Bujwid, O.*, Zur Frage nach den im Speichel des Menschen vorhandenen Alkaloiden. (Chem.-physiol. Instit. Warschau.) Arch. f. pathol. Anat. XCI. 190.
70) *Gaglio, G.*, e *E. di Mattei*, Sulla non esistenza di una proprietà tossica della saliva umana. Arch. p. l. scienze med. VI. 52—72. (Inhalt aus dem Titel genügend ersichtlich; vgl. Ber. 1882. S. 231.)
71) *Bocci, B.*, Influenza paralizzatrice dell' urina umana iniettata nelle rane. Arch. p. l. scienze med. VI. 388—409. (Schon referirt, vgl. Ber. 1882. S. 231.)
72) *Schiffer*, Ueber die toxische Substanz im Harn. (Verh. d. Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 127—128.
73) *Guareschi, J.*, et *A. Mosso*, Les ptomaïnes, recherches chimiques, physiologiques et médico-légales. Arch. ital. d. biologie. II. 367—402, III. 241—262.
74) *Marino-Zuco, F.*, Sur les ptomaïnes en rapport avec les recherches de toxicologie. Arch. ital. d. biologie. IV. 279—280.
75) *Giacomelli, L.*, Di una ptomaïna dotata delle principali proprietà della picrotossina. Sperimentale. LII. 408—413.
76) *di Mattei, E.*, Sulla pretesa azione tossica delle diluzioni acquose degli organi animali freschi. Arch. p. l. scienze med. VI. 245—288.
77) *Derselbe*, Sull' azione delle diluzioni acquose degli organi cadaverici allo stato di non avanzata putrefazione. Ebendaselbst. 426—445.

Hay (3) kommt beim Abschluss seiner ausführlichen Arbeit über die *salinischen Abführmittel* zu folgenden Resultaten: Die Salze wirken einerseits die Secretion steigernd, und zwar hauptsächlich die des Darmsafts, andrerseits wegen ihrer endosmotischen Eigenschaften die Resorption erschwerend. Ist 1—2 Tage vor der Darreichung die Wasserzufuhr ferngehalten, so bleibt die Abführwirkung aus. Die (bei gewöhnlicher Wasserzufuhr) im Darm durch das Salz entstehende Flüssigkeitsanhäufung entspricht etwa einer 5—6procentigen Lösung der dargereichten Salzmenge. Wird von vornherein das Salz in einer Lösung von dieser Concentration beigebracht, so ändert dieselbe ihr Volumen nicht. Stärkere Lösungen nehmen an Volumen zu, um so langsamer je concentrirter, 20procentige z. B. erreichen das Maximum in 1—1½ Stunden, hierauf langsame Abnahme. Dünnere Lösungen führen daher schneller

Digitized by Google

ab. Direct in das Blut injicirt, führen die Salze (wie schon lange bekannt) nicht ab; hierbei wirkt Glaubersalz nicht giftig, Magnesiumsulphat dagegen stark giftig. Andere Puncte der Arbeit würden in den chemischen Theil des Berichtes gehören.

Brunton & Cash (4, 5) untersuchten die Wirkung von *Salzen* auf den Organismus. *Ammoniaksalze* afficiren reizend und lähmend das Rückenmark, die motorischen Nerven und die Muskeln. Die Reizwirkung auf das Mark ist am stärksten beim Bromid, die Lähmung beim Jodid. Einige Salze, besonders das Bromid, coaguliren das Stroma der Blutkörperchen. — Die *Methyl-* und *Aethylproducte des Ammoniaks* machen keinen Tetanus, wie Ammoniak, sondern nur einzelne centrale Convulsionen und dann Lähmung; letztere zeigt sich auch peripherisch (curareartig). Die Methylkörper sind wirksamer als die Aethylkörper. Die Salze des Monomethylamins etc. sind wirksamer als die des Di- und Triamins, am wirksamsten aber die des Tetramethylammoniums. — Die Salze des *Lithium*, *Natrium*, *Kalium*, *Rubidium* und *Caesium* wirken wenig reizend, hauptsächlich lähmend, Lithium und Kalium lähmen die motorischen Nerven, Caesium und Rubidium nicht. Alle erhöhen die Contractilität, Natrium allein nicht, Lithium vermindert sie. Die Curve wird verkürzt durch kleine Dosen von Ammonium, Lithium, Rubidium, und durch Kalium, verlängert bis zur „Contractur" durch grosse Dosen Rubidium und Ammonium, sowie durch Natrium, Caesium. — Von den Salzen der *Erden* und *alkalischen Erden* erhöhen Beryll-, Kalk-, Strontian- und Barytsalze die Reflexaction, dagegen nicht Yttrium-, Didym-, Erbium- und Lanthansalze. Barium, Erbium und Lanthan erhöhen die Muskelkraft, Didym, Strontium und Beryllium vermindern sie. Einige machen Contractur, am stärksten Barium (wie Veratrin). — Aus den übrigen Mittheilungen sei hervorgehoben, dass Salze von ähnlicher Wirkung, wenn sie nach einander applicirt werden, sich zuweilen in ihrer Wirkung *neutralisiren*; so z. B. wird die Rubidium-Contractur durch Barium aufgehoben, obgleich letzteres selber Contractur macht.

Nach *Luchsinger & Marti* (11) bewirkt *schwefelsaures Manganoxydul* bei Fröschen und Warmblütern centrale Lähmung, und bei letzteren Gastroenteritis; bei Katzen und Hunden tritt Erbrechen auf, von ausgeschiedenem Mangan herrührend, das im ersten Erbrochenen nachweisbar ist (also ganz wie Ref. es für Antimonsalze gefunden hat). Aehnlich wirken *molybdänsaures* und *wolframsaures Natron*.

Aus der Arbeit von *H. v. Wyss* (12) sind hier die Versuche mit dem von Harnack empfohlenen essigsauren *Bleitriäthyl* zu erwähnen. Das Salz macht bei Fröschen nur centrale, keine Muskellähmung (gegen Harnack); die directe und indirecte Erregbarkeit in beiden Beinen ist die gleiche, wenn vor der Vergiftung die eine Iliaca comm. unterbunden ist; auch dann wenn das Gift direct in die Aorta injicirt wird.

Digitized by Google

Nach *Popow* (13) erklären sich die nervösen Erscheinungen bei acuter *Arsen-, Blei-* und *Quecksilbervergiftung* vollständig durch eine acute Centralmyelitis, welche in weniger acuten Fällen auch auf die weisse Substanz übergreift.

Luchsinger & Mory (14) untersuchten die Wirkungen des *Wismuths* in der löslichen und nicht eiweisscoagulirenden Form des citronensauren Wismuthammoniums und der entsprechenden Natronverbindung. Bei Fröschen wirkt das Metall als Muskelgift, zuerst reizend (fibrilläre Zuckungen) und dann lähmend (zuerst die indirecte Erregbarkeit). Die gleiche Wirkung tritt auch bei Warmblütern auf, ausserdem zeigt sich hier Gastroenteritis und Nierenentzündung, beide wahrscheinlich mit der Ausscheidung des Giftes durch Darm und Nieren zusammenhängend. Beim Hunde überwiegt die Nieren-, beim Kaninchen die Darmaffection.

Frl. *Neumann* (15) untersuchte unter Leitung von Luchsinger die auch im Vorstehenden erwähnte Verschiedenheit der *Giftwirkungen* auf die Muskelgruppen von verschiedener Erregbarkeit. Sowohl die reizenden wie die lähmenden Gifte (die Details s. i. Orig.) ergreifen die erregbareren und rascher functionirenden Muskeln zuerst, und diese sind zugleich die am meisten physiologisch in Anspruch genommenen.

Loew (17) hat früher mit Bokorny gefunden, dass *arsenige* und *Arsensäure* giftig auf Algen wirken. Diese Wirkung kommt aber, wie er jetzt mittheilt, nur den freien Säuren zu, und ist nicht stärker als bei Essig- und Citronensäure. Arsensaures Kali in Lösungen von 0,2 p. mille ist für Algen und selbst für Vorticellen ungiftig; selbst in Lösungen von 1 p. mille lebten sie weiter, und ebenso Insectenlarven und Infusorien. Schnecken etc. starben darin nach 24—48 Stunden.

Bert (19) empfiehlt, da sein Verfahren mit Mischungen von *Stickoxydul und Sauerstoff* im pneumatischen Cabinet gefahrlos und sicher zu anästhesiren zu kostspielig ist, solche Mischungen unter gewöhnlichem Druck, da er sie am Hunde anästhesirend findet. (Am Menschen wirken indess nach den 1864 publicirten Versuchen des Ref. solche Mischungen erst dann anästhesirend, wenn sie fast reines Stickoxydul sind, also Erstickungsgefahr bedingen. — In einer zweiten Mittheilung (20) empfiehlt Vf., ebenfalls nach Versuchen am Hunde, titrirte Mischungen von *Chloroformdampf und Luft*, und zwar so, dass man zuerst mit einer chloroformreicheren Mischung (beim Hunde 12 pCt.) die Narcose herbeiführt, und sie dann mit einer schwächeren (beim Hunde 8 pCt.) unterhält. Die Gefahren des Chloroforms sollen dabei ganz beseitigt werden.

Rummo (21) kommt in einer ausführlichen Arbeit über die Wirkungen des *Jodoforms* zu folgenden Resultaten: Die tödtliche Dose ist für Frösche 0,02, für Meerschweinchen 1,5—2,0, für Kaninchen 2,5—2,75, für Hunde etwa 4 grm (Injection in die Bauchhöhle; Tod in einigen

Digitized by Google

Tagen gerechnet). Beim Frosche tritt zuerst Pulsverlangsamung, diastolische Contractur und Stillstand ein; Atropin hindert die Verlangsamung nicht; dennoch soll sie centralen Ursprungs sein, und nach Zerstörung der Centralorgane ausbleiben. Ausserdem bewirkt das Gift centrale Depressionserscheinungen, fettige Degenerationen etc. Der grössere Theil der Arbeit ist ohne physiologisches Interesse.

Nach *L. Schulz* (22) hat die Application von *Chloroform* und *wasserfreiem Chloral* auf die *Haut*, entgegen den Angaben von Brown-Séquard (Ber. 1880 S. 41), keinerlei characteristische Reflexwirkungen zur Folge, sondern es treten nur die resorptiven Allgemeinwirkungen ein (vgl. jedoch oben S. 80). Beim Chloral ist die Resorption durch den Urochloralsäuregehalt des Harns nachweisbar. Zuweilen tritt Albuminurie und Nephritis auf, ebenso auf Einreibungen von *Ameisensäure*.

[*Schumowa* (33) studirte die Wirkung des Camphers an Fröschen, Hunden und Kaninchen. Bei Fröschen rufen kleine Gaben Beschleunigung, grosse zunächst Beschleunigung, hierauf Verlangsamung und Stillstand des Herzens hervor. Der Blutdruck wird von kleinen Gaben nicht sichtbar beeinflusst, von grossen wird er schnell und bedeutend herabgesetzt. Bei grossen Gaben verschwindet bald das Reflexvermögen, die Reizbarkeit der motorischen Nerven wird nur unbedeutend geschwächt, dagegen bleibt die Contractilität der quergestreiften Muskeln bis zum Tode unverändert.

Bei Hunden, denen man nicht mehr als 0,1 Campher gegeben, beobachtet man nach 10—15′ grosse Aufregung; nach 30′ tritt unbedeutende Störung der Coordination der Bewegungen, unsicherer Gang, Mattigkeit, Schläfrigkeit ein; alles dies vergeht nach 2½—3 Stunden. Höhere Gaben rufen epileptoide, je 3—5′ sich wiederholende Krämpfe hervor. Der Herzschlag wird in der Mehrzahl der Fälle beschleunigt, nur mitunter und zwar gegen Ende des Versuches beobachtet man eine unbedeutende Verlangsamung der Herzcontractionen. Der Blutdruck wird bei subcutaner Injection zunächst gesteigert, später herabgesetzt. Lässt man hingegen Campher einathmen, so beobachtet man sofort Fallen des Blutdrucks.

Die Athembewegungen werden anfangs beschleunigt, später verlangsamt.

Bei Kaninchen, denen man mehr als 1,5 grm Campher subcutan injicirt hatte, beobachtet man zunächst Aufregung, später Krämpfe, die denselben Character darbieten, wie die bei Hunden erwähnten. Kleinere Gaben wirken auf Kaninchen narcotisch. Die Temperatur fällt mitunter um 1^0 innerhalb 4 Stunden. *F. Nawrocki.*]

[*Popow* (34) studirte zuerst die antiseptischen Wirkungen des Styrons. Er überzeugte sich, dass Fleisch oder defibrirtes Blut in ¼ proc. Lösung von Styron selbst nach 2 Monaten noch keine Spuren von Fäulniss

Digitized by Google

zeigten. Styron wirkt energischer antiseptisch, als Sublimat und Thymol. Ebenso wird die alkalische Gährung des Harns sowie die alkoholische Gährung durch Styron aufgehoben.

Weiter untersuchte der Vf. den Einfluss des Styrons auf Frösche und Säugethiere. Wenn man Fröschen 1—5 mgrm Styron subcutan einspritzt, so beobachtet man zuerst ein Stadium der Aufregung, dem nach 7—10 Minuten eine bedeutende Depression nachfolgt. Der Frosch liegt auf dem Bauche, hat seine willkürlichen und reflectorischen Bewegungen verloren. Fast unmittelbar nach Einführung des Styrons beobachtet man Beschleunigung der Athembewegungen um 10—15 in einer Minute, doch bald werden dieselben schwieriger und langsamer. Nach kleinen Gaben, bis 2 mgrm, erholt sich der Frosch, nach grossen 5—8 mgrm folgt unbedingt der Tod.

Man beobachtet nach mittleren Gaben zunächst kurzdauernde Beschleunigung, hierauf Verlangsamung der Herzschläge, die schliesslich in diastolische Ruhe übergehen kann. Die Verlangsamung der Herzschläge hängt von Reizung der Vagi ab, man beobachtet dieselbe nicht bei vorher atropinisirten Thieren. Nach Einführung von 2—8 mgrm hören die Reflexe bald auf und zwar in Folge der Lähmung der Reflexcentra des Rückenmarkes. Wenn man dem Frosch zuerst 5 mgrm —1 cgrm Styron, und hierauf tödtliche Gaben Strychnin einführt, so erhält man keine Krämpfe mehr. Bei Hunden wurde Styron unmittelbar ins Blut gebracht. Sie kamen zu sich, wenn sie höchstens 0,07 grm pro Kilogramm Körpergewicht erhielten. Man beobachtete auch hier zunächst das Stadium der Aufregung: starke Bewegungen, beschleunigter Herzschlag, gesteigerter Blutdruck. Hierauf folgt das Stadium der Depression: der Hund wird ruhig, schlaff; der Herzschlag verlangsamt sich; daneben tritt vollständiger Verlust der Reflexe ein, man kann die Haut durchstechen, ohne dass das Thier darauf reagirt. Zu gleicher Zeit, wenn die Gaben 0,07—0,06 grm betragen, tritt bedeutende Dyspnoe ein, die Athembewegungen werden oft und tief, wobei alle Hülfsmuskeln Antheil nehmen; hierauf werden die Athembewegungen wieder langsamer, bis sie schliesslich ganz aufhören.

Die Einwirkung des Styrons auf's Herz und Blutdruck studirte der Vf. sowohl an Kaninchen, als an Hunden. Bei allen Gaben, unmittelbar nach Einführung in die Jugularis oder Cruralis beobachtete er eine kurzdauernde Beschleunigung der Herzschläge um 5—10 in der Minute; wenn die Gaben nicht gross (0,01—0,03 grm pro Kilogramm), kehrt die Anzahl der Herzschläge zur Norm, hierauf verlangsamt sie sich um 10—12 in 1′, wobei die einzelnen Herzschläge energischer werden. Der Blutdruck verändert sich nur wenig. Bei grösseren Gaben (0,03—0,06 grm) wird die secundäre Verlangsamung viel bedeutender; die Anzahl der Herzschläge fällt um 20—30 und mehr Schläge in 1′. Diese

Digitized by Google

Verlangsamung dauert ungefähr ½ Stunde, und geht in eine noch bedeutendere Beschleunigung, wie die anfängliche, über, wobei die Kraft der einzelnen Herzschläge bedeutend abnimmt. In dieser Periode tritt Dyspnoe und allgemeine Anästhesie auf, der Blutdruck fällt von 100 auf 30 mm Hg, er wird durch keine Reizung mehr beeinflusst.

Nach vorgängiger Einführung von Atropin beobachtet man nicht mehr die secundäre Verlangsamung der Herzschläge; geringer fällt dieselbe dann aus, wenn man vorher beide Vagi durchschnitten hatte. Wenn man während der Verlangsamung die genannten Nerven durchschneidet, erhält man gleichfalls sofort bedeutende Beschleunigung der Herzschläge und Steigerung des Blutdruckes. Werden hingegen während der secundären Beschleunigung der Herzschläge die Vagi gereizt, so erhält man keinen Effect, woraus zu schliessen ist, dass ihre peripheren Enden im Herzen gelähmt sind.

Die Steigerung des Blutdrucks während der Verlangsamung der Herzschläge hängt einerseits von der mehr energischen Arbeit des Herzens, andererseits vom directen Einflusse des Styrons auf das vasomotorische Centrum ab; deshalb nach Durchschneidung des Rückenmarkes beobachtet man nie eine derartige Steigerung. Die Herabsetzung des Blutdruckes bei grossen Gaben Styrons hängt stets von der Schwächung der Thätigkeit des Gefässcentrums ab, denn man beobachtet nie Steigerung des Blutdruckes in Folge eintretender Dyspnoe oder Reizung sensibler Nerven.

Die Athembewegungen werden anfangs bedeutend, mitunter um 40—50 Athmungen in der 1′ beschleunigt; ausserdem die einzelnen In- und Exspirationen werden sehr verstärkt, die Athemmuskeln arbeiten ad maximum. War die Gabe nicht zu gross, so fängt nach einer Stunde die Athmung an sich zu verlangsamen, und das Thier kehrt zur Norm zurück. Nach grossen Gaben verlangsamt sich auch die Athmung, aber die Inspiration wird schwieriger, namentlich wegen des schaumigen Secretes, das in bedeutender Menge abgesondert wird. Diese langsamen, aber noch ergiebigen Athembewegungen werden schwächer, seltener und hören schliesslich ganz auf. Ist einmal die Verlangsamung der Athembewegungen eingetreten, so ist die Durchschneidung der Vagi von keinem Einfluss, ebensowenig die Reizung seiner centralen Abschnitte. Wenn man jedoch diese unmittelbar nach Einspritzung von Styron ausführt, so erhält man Stillstand der Athembewegungen in Inspiration mit viel schwächeren Strömen, als vor Vergiftung des Thieres.

Styron, unmittelbar ins Blut (nicht subcutan) eingeführt, hat keinen sichtbaren Einfluss auf motorische Nerven (es muss nur nicht direct mit Nerv und Muskel zusammenkommen), lähmt dagegen die sensiblen Nerven und hebt die Reflexe auf. Belehrend ist der Versuch am Kaninchen, dem der Vf. zunächst 0,05 Styron pro Kilogramm subcutan

Digitized by Google

injicirt hat; nach dieser Vorbereitung erhielt dasselbe die tödtliche Gabe 0,03 grm Strychnini pro Kilogramm und es traten doch keine Krämpfe auf. *F. Nawrocki.*]

Gaglio (39) vermuthete, dass der Grund der *Unwirksamkeit des Curare vom Magen aus* in der *Leber* liege, welcher in diesem Falle das Gift zunächst zugeführt wird. Auch bei Einführung in den Magen findet er nämlich bei Hunden und Kaninchen Diabetes, also ein Zeichen der Wirkung auf die Leber. Die mit dieser Wirkung nothwendig verbundene Festhaltung, also Verzögerung des Uebergangs in den allgemeinen Kreislauf könne (nach dem von Bernard und dem Ref. entwickelten Princip) das Ausbleiben der Vergiftung erklären, während die Annahme, dass das so leicht lösliche Gift langsam resorbirt werde, unwahrscheinlich sei. Für diese Theorie führt Vf. folgende Versuche an: Bei Hühnern ist das Curare vom Kropf aus (der mit der Pfortader nichts zu thun hat) sehr wirksam, dagegen nicht vom Magen aus. Aehnlich erklärt sich auch die schon von Bernard constatirte grössere Wirksamkeit vom Magen aus. Exstirpirt man ferner Fröschen den grössten Theil der Leber, ohne die Communication der Pfortader mit den oberen Venen ganz zu unterbrechen, so werden sie jetzt durch Curare vom Magen aus gelähmt. Gegen Ausscheidung des Curare durch die Galle spricht, dass unter gewöhnlichen Umständen auch dann keine Vergiftung eintritt, wenn man die Galle frei in die Bauchhöhle abfliessen lässt. Ferner suchte Vf. die langsame Abgabe des Curare seitens der Leber an das Blut dadurch nachzuahmen, dass er in dichtes Fliesspapier eingewickeltes Curare unter die Haut brachte; die Thiere wurden nicht gelähmt. Waren ihnen aber die Nieren und der Duct. choledochus unterbunden, so wurden sie gelähmt. Dass die Leber nicht etwa das Curare oxydirt oder sonst zerstört, geht daraus hervor, dass bei unterbundenen Nieren selbst so kleine Dosen wie sie eben zur Vergiftung hinreichen, dieselbe viele Stunden unterhalten.

Nach *Schiffer* (40) wirkt das von Sachs aus Venezuela mitgebrachte *Guachamacá-Gift* (vgl. Ber. 1877. S. 35) im Wesentlichen wie Curare, nur weniger stark (die Athemmuskeln bleiben in Thätigkeit), und nicht ohne Betheiligung der Centra. Vom Magen aus ist es relativ wirksamer als Curare.

Fliess (41) verglich die Wirkungen des *Piperidins* und des *Coniins*, denen nach Hofmann homologe Kohlenwasserstoffe zu Grunde liegen (Piperylen C_5H_8, Conylen C_8H_{14}). Piperidin hebt beim Frosche die Reflexerregbarkeit, aber nicht die Motilität auf; der Goltz'sche Quakreflex schwindet sehr frühzeitig. Dass die Centra nicht leiden, wurde besonders durch Vergleichung der Reflexe von beiden Schenkeln festgestellt, deren einer durch Massenligatur (unter Schonung des Nerven) vom Gifte frei gehalten war. Da die Stämme der vergifteten Nerven noch Reflexe

Digitized by Google

auslösen (vor Stromschleifen sicherte sich Vf. durch das Telephon, das, wie Ref. nachgewiesen hat, empfindlicher ist als der stromprüfende Schenkel), so verlegt Vf. die Lähmung in die peripherischen Enden. Respirations- und Pulsfrequenz werden herabgesetzt, das Herz durch directe Durchspülung gelähmt, durch Auswaschen restituirt. Beim Kaninchen sind die Wirkungen weniger entschieden, Anästhesie nur an der Applicationsstelle vorhanden; das Uebrige s. i. Orig., ebenso die Versuche mit Acetyl-, Benzyl- und Methylpiperidin. — Ueber die Wirkung des Coniins bringt Vf. nicht Neues bei, ausser dass er den vom Ref. vorgeschlagenen Versuch (Lehrb. d. exper. Toxicologie S. 327; Vf. erwähnt das Buch nicht, obgleich seine ganzen literarischen Daten und ein Theil der Ueberlegungen demselben entnommen sind) über die Ursache, warum die Krämpfe beim Frosche ausbleiben, ausgeführt hat. Sie bleiben auch in unterbundenen Extremitäten aus, werden also nicht etwa nur durch die peripherische Lähmung verhindert.

Couty (42) legt Gewicht darauf, dass *Strychnin* die Erregbarkeit der sensiblen Nerven und der Centralorgane nicht erhöht, sondern vermindert; ist aber einmal die Reizschwelle überschritten, so folgen die bekannten abnorm ausgebreiteten und ungeordneten Reactionen.

Nach *Brunton & Cash* (51) wird die bekannte Verlängerung der Zuckungscurve durch *Veratrin* durch gewisse Wärme- und Kältegrade beseitigt, und erscheint bei gewöhnlicher Temperatur häufig wieder.

Mendelssohn (54) beschreibt die verschiedenen Formen der Zuckungscurve des *veratrinisirten Muskels*, welche zuweilen dicrot ist, und theilt ferner mit, dass sich die eigenthümliche Disposition zu Verkürzungsrückständen beseitigen lässt durch häufig wiederholte Reizungen, durch Abschneidung der Blutzufuhr, in gewissem Grade auch durch Nervendurchschneidung (?), ferner durch vermehrte Belastung, und dass sie endlich durch das allmähliche Absterben des Muskels verschwindet.

Arntz (57) zeigt, gegenüber Wood & Reichert (Ber. 1882. S. 236), dass die temperaturvermindernde Wirkung des *Chinins* nicht auf Erhöhung der Wärmeausgabe, sondern auf Abnahme der Wärmebildung beruht. Er benutzte zur Verfolgung der Wärmeausgabe eine mit Filz überzogene Holzkappe, welche ein empfindliches Thermometer enthielt und welches auf die Haut gesetzt wurde; dieser einfache Apparat (nach v. Bärensprung u. A.) zeigte z. B. die gesteigerte Wärmeausgabe durch Amylnitrit sehr gut an. Bei Kaninchen liess man auch die Exspirationsluft durch einen ähnlichen Apparat streichen. Weder am Menschen noch am Kaninchen fand Vf. eine Steigerung der Wärmeausgabe durch Chinin. Er vermuthet, dass Wood durch Uebelkeit, Erbrechen und Unruhe seiner Hunde getäuscht wurde. — Mit dem Apparate von Röhrig & Zuntz bestimmte Vf. ferner, in Gemeinschaft mit *Finkler*, an Kaninchen, welche zur Elimination der Wärmeausgabe sich in einem kör-

Digitized by Google

perwarmen Bade befanden, den Einfluss des Chinins auf den Sauerstoffverbrauch. Derselbe zeigte sich bei fiebernden Kaninchen durch Chinin stark vermindert.

[*Tumas* (61) beobachtete bei kleinen Gaben Chinini hydrobromati Beschleunigung, bei grösseren (0,03 grm pro Kilogramm des Versuchsthieres) Verlangsamung der Herzschläge; der Blutdruck fiel stark herab, die peripheren Gefässe erweiterten sich. Da nach Durchschneidung des Rückenmarkes die Gefässe nichtsdestoweniger vom genannten Alkaloid beeinflusst wurden, so schliesst der Vf. daraus, dass dieses Chininpräparat auf die peripheren vasomotorischen Nerv-Muskelcentra lähmend einwirke. Und in der That, wenn wir nach Einführung des Chininum hydrobromatum die Splanchnici reizen, so erhalten wir gar keine, oder nur höchst unbedeutende Blutdrucksteigerung. Die Vergleichung dieses Präparates mit Bromnatrium lehrt uns, dass die genannte Wirkung dem Chinin, und nicht dem Brom zukommt. Das Reflexvermögen wird stark herabgesetzt in Folge von Lähmung des Rückenmarkes. Ferner untersuchte Tumas die Wirkung des Chininum hydrobromatum auf die alkoholische und die Harngährung. Er fand, dass durch eine Gabe von 0,05 pCt. Chinin die alkoholische Gährung, durch eine Gabe von 0,5—0,25 pCt. die Harngährung vollständig aufgehoben werden.

Sehr interessant sind die Versuche über den Einfluss dieses Präparates auf die psychomotorischen Centra. Es zeigte sich, dass Einspritzungen von Chininum hydrobromatum (subcutan oder ins Blut) bei Hunden 1. die Erregbarkeit der psychomotorischen Centra für Inductionsströme sichtbar herabsetzen, und 2. die Leitung der psychomotorischen Impulse von der Rinde zu den Muskeln um ungefähr 0,067″ verlangsamen. *F. Nawrocki.*]

Nach *Curci's* (62) Versuchen an Hunden macht *Morphin* in jeder Dosis Verlangsamung und Verstärkung des Pulses, jedoch nur solange die Vagi erhalten sind. Der Blutdruck wird zuerst auf kurze Zeit vermindert, dann etwas über die Norm erhöht, endlich wieder herabgesetzt; bei zerstörter Medulla oblongata tritt nur Herabsetzung ein. Aus diesen Thatsachen ist zu schliessen, dass Morphin das Vaguscentrum und das Gefässcentrum erregt.

v. Schröder (63) gelangt in einer Untersuchung über die *Opium-Alkaloide* zu folgenden Resultaten, welche mannigfach von denjenigen früherer Untersucher abweichen. Man kann die Alkaloide (mit Ausnahme des nach Vf. wirkungslosen Narceins) in zwei Gruppen bringen:

Morphingruppe:	*Codeingruppe:*
Morphin	Papaverin
Oxydimorphin.	Codein
	Narcotin
	Thebain.

Digitized by Google

In der Morphingruppe überwiegen die narcotischen, in der Codeingruppe, an welche sich das Strychnin anschliesst, die strychninartigen Wirkungen; die Narcose ist hier schwach, sofort das ganze Gehirn ergreifend, schnell vorübergehend und beim Thebain überhaupt nur am Frosche nachweisbar; diese Gruppe lähmt beim Frosche auch die Herzganglien. Die Alkaloide sind so geordnet, dass die narcotische Wirkung ab-, die krampfmachende zunimmt. Zur Codeingruppe gehört auch das Hydrocotarnin, Laudanosin, Cryptopin, Codäthylin etc.

Nach *J. Ott* (67, 68) wirken die Gifte der *Klapperschlange* und der *Kupferkopf-Schlange* in gleicher Weise, das erstere stärker. Ihre Hauptwirkung besteht in Herzschwäche und starker Blutdruckverminderung. Ammoniak, Alkohol, Digitalis erhöhen den Blutdruck, und wirken dadurch zuweilen günstig.

Bujwid (69) findet in 100 ccm menschlichen *Speichels* keine an Tauben wirksame Spuren eines giftigen Alkaloids, wie dasselbe von Gautier behauptet worden ist. Auch *Gaglio & Mattei* (70) erhielten negative Resultate.

Schiffer (72) bestreitet die Angabe von Bocci (Ber. 1882. S. 231), dass *menschlicher Harn* wie Curare wirke. Die Giftwirkung der Harne, welche schon Bernard angiebt, ist nicht curareartig. Die fragmentarischen Mittheilungen eignen sich nicht zu einem Referate.

Die Arbeiten über *Ptomaïne* und verwandte Gegenstände (73—77) werden im chemischen Theile des Berichtes berücksichtigt.

Digitized by Google

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **E. Drechsel.**

I.

Speicheldrüsen. Thränendrüsen. Magen. Pankreas. Verdauungskanal.

Speicheldrüsen.

1) *Chittenden, R. H.*, und *Ely, J. S.*, Ueber die Alkalinität und die diastatische Wirkung des menschlichen Speichels. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 974. (Ref. nach Americ. chem. Journ. 1883. 329—333.)

2) *Bujwid, O.*, Zur Frage nach den im Speichel des Menschen vorhandenen Alkaloïden. Virchow's Archiv XCI. 190.

3) *Gaglio, G.*, e *Dimattei, E.*, Sulla non esistenza di una proprietà tossica della saliva umana. Gazz. chim. ital. XIII. 325. (Ref. nach Arch. per le sc. med. 6. No. 6.)

4) *Béchamp, A.*, La salive, la sialozymase et les organismes buccaux chez l'homme; étude pour servir à l'édification d'une théorie de la pancréatinogénie. Arch. de physiol. norm. et pathol. (3) I. 47—91.

5) *Langley, J. N.*, and *Eves, F.*, On certain conditions which influence the amylolytic action of saliva. Journ. of Physiol. IV. 18—28.

6) *Weir Mitchell, S.*, and *Reichert, E. T.*, Preliminary rapport on the venoms of serpents. The Med. News. 1883. April 28.

Magen.

7) *Jessen, E.*, Einige Versuche über die Zeit, welche erforderlich ist, Fleisch und Milch in ihren verschiedenen Zubereitungen zu verdauen. Zeitschr. f. Biol. XIX. 129—153.

8) *Ellenberger* und *Hofmeister, V.*, Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. IV. Die Eigenschaften und die physiologischen Wirkungen des Pferdemagensaftes. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. IX. Heft 3. 19 Stn. V. Ueber den mikroskopischen Bau der Magenschleimhaut, den Ort der Pepsinbildung und den Pepsingehalt der Magenschleimhaut in den verschiedenen Verdauungsperioden. Ebenda IX. Heft 4 u. 5. 32 Stn.

9) *Bubnow, N. A.*, Ueber den Einfluss des Eisenoxydhydrats und der Eisenoxydulsalze auf künstliche Magenverdauung und Fäulniss mit Pankreas. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 315—353.

Digitized by Google

10) *Blanchard, Raph.*, Sur les fonctions des appendices pyloriques. Compt. rend. XCVI. 1241—1244.
11) *Richet, Ch.*, De la méthode des coëfficients de partage en chimie physiologique; réponse à M. Ewald, de Berlin. Journ. de l'anat. et de la physiol. XIX. 110—112. (Polemisch; Vf. findet in den Versuchsresultaten Ewald's eine Bestätigung seiner eigenen Ansichten.)
12) *Leube, W.*, Beiträge zur Diagnostik der Magenkrankheiten. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 1—21. (Von vorwiegend klinischem Interesse.)
13) *Lea, Sheridan*, On a „rennet" ferment contained on the seeds of Withania coagulans. Proceed. Roy. Soc. London. XXXVI. 55—58. (Die Samen dieser Pflanze enthalten ein Milch zum Gerinnen bringendes Ferment.)
14) *Baginsky, A.*, Ueber das Vorkommen und Verhalten einiger Fermente. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 276—277.
15) *Derselbe*, Ueber das Vorkommen und Verhalten einiger Fermente. Zeitsch. f. physiol. Chem. VII. 209—221.

Pankreas. Verdauung.

16) *Ogata, M.*, Ueber die Verdauung nach der Ausschaltung des Magens. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 89—116.
17) *Herzen, Al.*, Ueber den Einfluss der Milz auf die Bildung des Trypsins. Pflüger's Arch. XXX. 295—307.
18) *Derselbe*, Ueber den Rückschlag des Trypsins zu Zymogen unter dem Einflusse der Kohlenoxydvergiftung. Pflüger's Arch. XXX. 308—312.
19) *Lindberger, Valter*, Bidrag till kännedomen om trypsindigestionen vid närväre af fria syror. Upsala läkaref. förhandl. XVIII. 516.
20) *Bikfalvi, K.*, Vergleichend mikroskopische Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Gewebe im Magensaft und Bauchspeichel. Orvosi Hetilap. 1883. No. 50—52 und Orvos-természettudományi Értesitő 1883. p. 125 u. 183. (Ungarisch.) (Physiol. Instit. Klausenburg.)
21) *Pavy, F. W.*, Introductory note on communications to be presented on the physiology of the carbohydrates in the animal system. Proceed. Roy. Soc. XXXV. 145—147.
22) *Frick, H.*, Ueber die verdauenden Eigenschaften des Darmsaftes der Haussäugethiere. Arch. f. Thierheilk. 1883. 148 (und Ref. Med. C.-Bl. 1883. 478).
23) *Lehmann, K. B.*, Eine Thiry-Vella'sche Darmfistel an der Ziege. Pflüger's Arch. XXXIII. 180—187.
24) *Tappeiner*, Die Gase des Verdauungsschlauches der Pflanzenfresser. Zeitschr. f. Biol. XIX. 228—279.
25) *Klug, Ferd.*, und *Koreck, J.*, Ueber die Aufgabe der Lieberkühn'schen Drüsen im Dickdarm. Archiv f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 463—479. Orvos-természettudományi Értesitő. 1883. 75—92. (Physiol. Instit. Klausenburg.) (Von vorwiegend anatomischem Interesse; das glashelle, gelatineähnliche Secret zeigt keinerlei verdauende Wirkung.)
26) *Wolff, J.*, Zur Pathologie der Verdauung. Zeitschr. f. klin. Med. VI. 113—130. (Von vorwiegend pathologischem Interesse.)
27) *Malerba, P.*, Analyse chimique de quelques calculs intestinaux. Arch. de biol. ital. IV. 195—197.
28) *Robinet, Ch.*, Recherches physiologiques sur la sécrétion des glandes de Morren du Lumbricus terrestris. Compt. rend. XCVII. 192—194.

s. a. Cap. II, Nr. 6; Cap. V, Nr. 4.

Digitized by Google

Nach *R. H. Chittenden* und *J. S. Ely* (1) schwankt die Alkalinität des menschlichen Speichels zwischen 0,05—0,15 Proc. Na_2CO_3 (im Mittel 0,08 Proc.). Die Intensität der diastatischen Wirkung bleibt fast ganz constant; von 0,5 grm. Stärke werden durch 12 ccm. Speichel binnen 30 Minuten 42,8 Proc. in Zucker verwandelt.

O. Bujwid (2) hat vergeblich versucht, aus 100 ccm. frischem Speichel von einem gesunden 25jährigen Manne ein giftiges Alkaloid abzuschneiden; alle Thiere, welchen das concentrirte Extract subcutan injicirt wurde, blieben ganz gesund, entgegen den Angaben von Gautier.

Nach *G. Gaglio* und *E. Dimattei* (3) besitzt menschlicher Speichel an und für sich keine giftigen Eigenschaften; die von Pasteur, Vulpian u. A. beobachtete Giftigkeit desselben rührt von einem infectiösen Princip her, welches sich im Munde bei der Zersetzung des Speichels entwickelt.

Nach *A. Béchamp* (4) besitzt die reinste Hordeozymase (Malzdiastase), welche er hat darstellen können, ein Drehungsvermögen $[\alpha]_j = -121^0$; bei der Sialozymase (Speicheldiastase) dagegen wurde gefunden $[\alpha]_j = -67{,}1^0$. Letztere Substanz ist sehr wirksam; sie verflüssigt Kleister augenblicklich und die klare Flüssigkeit wird nach einigen Minuten durch Jod nur noch gelb gefärbt, reducirt aber stark Fehling'sche Lösung. Da der Speichel (von einem Raucher stammend) schon beim Auffangen mit etwas Carbolsäure versetzt worden war, kann man nicht annehmen, dass er bis zur Verarbeitung eine Aenderung erlitten hat. Vf. hat sodann die Wirkung der beiden Zymasen auf Stärkekleister mit einander verglichen und gefunden, dass die Sialozymase ungleich kräftiger und schneller wirkt, als die andere; die Wirkung ist aber auch bei ersterer nicht augenblicklich, sondern erfordert eine gewisse Zeit. In einem Versuche, wo die Sialozymase 4 Tage lang bei 50—55° auf den Kleister wirkte, sank das Drehungsvermögen der Flüssigkeit auf $[\alpha]_j = 100{,}2^0$, und die Menge des während der Reaction gebundenen Wassers stieg auf 8,45 Proc. (der angewandten Stärke), woraus sich die Menge der gebildeten Dextrose zu 84,5 Proc. ergiebt; ein Gährungsversuch mit derselben Flüssigkeit liess erkennen, dass ausserdem noch ein ganz und gar nicht gährungsfähiges Dextrin (mit $[\alpha]_j = +146^0$) entstanden war. Als Malzdiastase ebenfalls 4 Tage lang bei 55—60° auf Stärkekleister gewirkt hatte, ergab sich die Menge der gebildeten Dextrose zu 86,6 Proc. der angewandten Stärke; daneben war ebenfalls ein gährungsunfähiges Dextrin (mit $[\alpha]_j = 148^0$) entstanden. Demnach lassen beide Zymasen dieselben Producte aus Stärke entstehen.

Parotidenspeichel vom Pferd fand der Verf. schwach alkalisch; mit etwas Carbolsäure versetzt blieb derselbe klar ($[\alpha]_j = -93{,}3^0$), ohne diesen Zusatz trübte er sich beim Stehen durch eine Unmenge von Molekularkörnchen und ganz kleinen Bakterien ($[\alpha]_j = -96{,}5^0$). Die Asche

Digitized by Google

des Speichels enthielt keine Spur Kalk, nur Carbonate und Chloride der Alkalien. Durch öftere Behandlung mit Alkohol u. s. w. wurde aus dem Speichel eine organische Substanz (mit $[\alpha]_j = -193{,}6^0$) isolirt, welche noch eine Spur Eiweiss enthielt und in Wasser klar löslich war. Vf. fand den carbolisirten Speichel ohne Wirkung auf Kleister; der beim Stehen trübe gewordene dagegen wirkt schwach verzuckernd. Rohrzucker wird dadurch auch nicht verändert. Parotidenspeichel vom Hunde vermag Kleister nur zu verflüssigen, nicht zu verzuckern.

Lässt man filtrirten menschlichen Speichel an der Luft stehen, so entwickeln sich eine grosse Menge Bakterien darin, allein dieselben sind unfähig, Stärkekleister zu verzuckern; dagegen wirken die sorgfältig gewaschenen Mikroorganismen, welche sich im Munde auf dem Zahnfleische befinden, lebhaft saccharificirend. Ebenso verhalten sich die Organismen u. s. w., welche man von der menschlichen Zunge (nach sorgfältiger Reinigung des Mundes mit destillirtem Wasser) abkratzen kann, während die von der Zunge des Schweines und des Rindes stammenden den Kleister höchstens verflüssigen. Die Gegenwart von freier Säure (Magensaft) verhindert die Wirkung der menschlichen Mundorganismen. Werden letztere mit Pferdeparotidenspeichel zusammengebracht und filtrirt, so theilen sie diesem ihre saccharificirende Kraft mit, indem sie die unmittelbar vorhandenen albuminoiden Bestandtheile des Speichels verändern.

Nach *J. N. Langley* und *F. Eves* (5) muss man zu neutralisirtem menschlichen Speichel beträchtlich mehr als 0,006 Proc. Salzsäure hinzufügen, bevor ein Tropfen der Mischung mit Tropaeolin 00 eine deutliche saure Reaction giebt, da der Speichel Eiweisskörper enthält, welche Salzsäure binden. Säuert man verdünnten Speichel schwach an, so zeigt sich, dass schon ein Gehalt von 0,0015 Proc. HCl genügt, um die amylolytische Wirkung deutlich zu schwächen, und ebenso wirkt ein Zusatz von 0,0015 Proc. Na_2CO_3. Hieraus lässt sich schliessen, dass Ptyalin am besten in neutraler Lösung wirkt; doch haben die Vff. öfters gefunden, dass sorgfältig neutralisirter Speichel nach Zusatz von 0,0005 bis 0,001 Proc. Säure stärker wirkte, was vielleicht auf die Anwesenheit säurebindender Eiweisskörper zurückzuführen ist. Ein Gehalt von 0,005 Proc. HCl übt eine deutliche zerstörende Wirkung auf das Ptyalin aus, kohlensaures Natron eine geringere. Ein Zusatz von neutralem Pepton zu neutralisirtem Speichel verstärkt dessen Wirkung auf Stärke sehr deutlich; zu 10fach verdünntem Speichel kann man 0,0075 Proc. HCl setzen, vorausgesetzt, dass 1 Proc. Pepton vorhanden ist, und nun ist die Wirkung auf Stärke dieselbe wie die des Speichels ohne Pepton oder Säure. Je mehr sich aber die Menge der mit dem Pepton verbundenen Säure dem Sättigungspunkt nähert, desto grösser ist die störende Wirkung und in eben einer 1proc. Peptonlösung wird die Ptyalin-

Digitized by Google

wirkung ganz aufgehoben, bevor noch der Sättigungspunkt erreicht ist. Wird Ptyalin mit säuregesättigtem Pepton erwärmt, so wird es zerstört, und ebenso wie Pepton wirken Myosin, Alkalialbuminat und Acidalbumin. Daraus ergiebt sich, dass im Magen die Ptyalinwirkung nur in der ersten Zeit, solange keine freie Salzsäure zugegen ist, andauern kann.

S. Weir Mitchell und *E. T. Reichert* (6) machen vorläufige Mittheilungen über Schlangengifte. Die Gifte von der Klapperschlange, Moccasinschlange und der gemeinen Stiefelschlange (copper-head) stellen leicht getrübte gelbliche (gelegentlich farblose) Flüssigkeiten dar, sind mehr oder weniger zäh, geruchlos und stets von saurer Reaction. Sie sind in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur bis auf eine geringe, sich bald absetzende Trübung löslich, nur Cobragift ist theilweise unlöslich. Getrocknet bilden sie gummiähnliche Stücke; die ersten beiden Gifte enthalten ca. 25 Proc. Trockenrückstand. Durch Kochen werden sie nicht zerstört (nur das von Crotalus adamanteus wird bei 80° zerstört), aber ihre Wirkung wird merklich geändert. Ein Ptomaïn oder Alkaloid (wie Gautier) konnten die Vff. nicht darin auffinden. Da die Gifte beim Kochen nicht coagulirt werden, ähneln sie den Peptonen; das Moccasingift dialysirt leicht, giebt die Xanthoproteïn- und Millon's Reaction, wird nicht gefällt durch NO_3H, CO_2, Fe_2Cl_6, $CuSO_4$, Eisessig, dagegen gefällt durch $HgCl_2$, sehr verdünnte Essigsäure (in mehr löslich), NaCl-Sättigung (löslich in Eiessig), $Hg(NO_3)_2$, absoluten Alkohol (in H_2O löslich), Sättigung mit KOH (löslich in NO_3H), Ferrocyankalium und Essigsäure, giebt mit Kupfervitriol und Kalilauge eine schwache röthliche Färbung, sowie auch die Reaction auf Pepton von Adamkiewicz. Etwas unterhalb 100° zur Trockne gebracht, löst sich das Gift nicht mehr völlig in Wasser auf und hat seine toxischen Eigenschaften eingebüsst. Die Vff. fanden in dem Gift ein Globulin, ein Albumin und ein Pepton, die sie vorläufig als Giftalbumin (venom-albumin) u. s. w. bezeichnen, und von denen das Giftpepton viel schwächer und in anderer Weise giftig wirkt, als das Giftglobulin. Demnach ist das Gift von Toxicophis piscivorus (Moccasinschlange) und von Crotalus adamanteus nicht ein einheitliches, sondern aus wenigstens zwei toxisch wirkenden Substanzen gemischtes.

E. Jessen (7) hat Versuche über die Zeit angestellt, binnen welcher Fleisch und Milch in verschiedener Zubereitung verdaut werden; das Fleisch wurde, um Sehnen u. s. w. zu entfernen, geschabt, dann entweder roh, oder halbgar, ganz gar gekocht oder gebraten angewandt. Die Zubereitung geschah nicht nach der Zeit, sondern nach dem Augenschein, das Kochen durch Eintragen in siedendes Wasser, das Braten unter Zusatz von 5 Proc. Butter. Für die Versuche mit künstlichem Magensafte diente kaufliches 100proc. Pepsin. pur. pulv. von H. Fin-

Digitized by Google

zelberg's Nachfolger in Andernach a. Rh. Vf. fand nun, dass bei künstlicher Verdauung das rohe Fleisch am schnellsten gelöst wird, dann folgt das halbgar gekochte oder gebratene, zuletzt das ganz gar gekochte oder gebratene. Versuche an Magenfistelhunden ergaben folgende Reihenfolge: rohes, halb, ganz gar gekochtes, halb, ganz gar gebratenes Fleisch; ferner war am leichtesten verdaulich Froschfleisch, dann folgten Rindfleisch, Schweinefleisch, Kalbfleisch. Versuche an Menschen, in denen der Mageninhalt nach einer bestimmten Zeit ausgepumpt wurde, ergaben im Allgemeinen dieselben Resultate wie die mit Hunden; hier wurde aber Rindfleisch am schnellsten verdaut, dann folgten Hammelfleisch, Kalbfleisch, Schweinefleisch. Bei Versuchen mit Milch, welche nur am Menschen angestellt wurden, musste das betreffende Individuum dieselbe mit dem Löffel essen, um die Bildung allzu grosser Klumpen im Magen zu verhindern; es ergab sich, dass saure Kuhmilch am schnellsten verdaut wurde, dann folgten rohe und abgerahmte Kuhmilch, rohe Ziegenmilch, zuletzt gekochte Kuhmilch. Bezüglich der Einzelheiten der angewandten Methoden muss auf das Original verwiesen werden.

Ellenberger und *V. Hofmeister* (8) bringen weitere Untersuchungen über die Verdauung des Pferdes. Ihre Resultate bezüglich der Eigenschaften und physiologischen Wirkungen des Pferdemagensaftes (IV) fassen sie in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Das Magenextract der Fundusdrüsenregion unterscheidet sich wesentlich von dem der Pylorusdrüsenregion. Es enthält mehr Mucin, mehr Säure und mehr Fermente; in ihm finden sich verdaute, im Pylorusdrüsenextracte unverdaute Eiweisskörper.

2. Die Drüsenschleimhaut des Magens enthält sowohl Salz- als Milchsäure. Der Säuregrad scheint 0,04 Proc. kaum zu übersteigen.

3. Im Pferdemagensafte resp. dem Fundusdrüsenextracte findet sich ein sehr wirksames proteolytisches Ferment, welches alle Eiweisskörper (Caseïn, Fibrine, Albumine) in Pepton und den Leim in der Weise umwandelt, dass derselbe leicht diffusibel wird und seine Gelatinirbarkeit verliert. Das Ferment ist sehr schwer diffusibel, in Wasser, Glycerin, schwachen Salz-, Säure- und Alkalilösungen löslich, durch Alkohol, Bleizucker, kohlensaure Magnesia u. s. w. fällbar. Es wirkt nur in Gegenwart von Säuren proteolytisch, wird durch Fäulniss- und Alkoholgährung zwar zerstört, widersteht aber lange; die Milchsäuregährung beeinträchtigt das Ferment in seiner Wirkung nicht, wenn nicht die Milchsäureconcentration einen sehr hohen Grad erreicht. Die proteolytische Wirkung erfolgt am besten bei Gegenwart einer 0,15—0,5 proc. Salzsäure. Die Salzsäure ist durch organische Säuren gleicher Concentration nicht ersetzbar. Erst eine 2 proc. Milchsäure leistet nahezu dasselbe, wie eine 0,2 proc. HCl. Die Milchsäure kann aber die Salz-

Digitized by Google

säure in ihren Wirkungen unterstützen, so dass eine 0,1 proc. und noch schwächere Salzsäure bei Gegenwart von einer 0,1 — 0,5 proc. Milchsäure ebenso gut wirkt, wie die 0,2 proc. HCl. Zuviel Säure beeinträchtigt die Pepsinwirkung ebenso wie zu wenig Säure. Während bei Gegenwart einer 0,05 proc. HCl das Pepsin gar nicht und bei 0,1 proc. nur unvollkommen wirkt, tritt auch schon durch eine 0,6 proc. HCl eine Beeinträchtigung der Pepsinwirkung ein. Viel Milchsäure im Magen stört die Magenverdauung ebenfalls, und zwar durch Reizung der Magenschleimhaut. Das Pepsin muss in gewissen Mengen in der verdauenden Flüssigkeit sein, um wirken zu können. Seine Wirksamkeit steigert sich mit der Zunahme seiner Menge bis zu einem gewissen Grade. Eine weitere Steigerung des Pepsingehaltes ist nutzlos, ja sogar schädlich. Das Pepsin wirkt nur in Gegenwart von Wasser und am besten bei einer Temperatur von 37—55°. Steigerung und Sinken der Temperatur bewirkt Störungen. Steigt die Temperatur über 60°, dann wird das Pepsin wirkungslos. Gekochter Magensaft verdaut nicht. Das Pepsin verdaut sich nicht selbst, oder wenigstens ausserordentlich langsam.

4. Der reine Pferdemagensaft enthält ein Lab-, Milchsäure-, Fett- und Stärkeferment, die letzteren beiden aber in so unbedeutender Menge, dass sie nicht in Betracht kommen. Diese Fermente sind sämmtlich durch Alkohol fällbar. Das Labferment ist schwer oder nicht diffusibel, die anderen Fermente dagegen sind diffusibel.

5. Der Pferdemagensaft verdaut die Cellulose nicht.

6. Derselbe verdaut dagegen Bindegewebe, Fettgewebe, Knorpel, Fleisch leicht. Knochen und elastisches Gewebe werden von demselben auch verdaut, aber langsamer, schwerer. Horngewebe wird vom Pferdemagensaft nur wenig angegriffen.

7. Die Schleimhaut der Portio cardiaca des Pferdemagens enthält nur Spuren eines proteolytischen Ferments und geringe Mengen von Säure. Da diese Schleimhaut von mehrschichtigem Plattenepithel bedeckt ist und weder Drüsen noch Follikel enthält, müssen diese Stoffe als imbibirt angesehen werden.

8. Die entzündete Magenschleimhaut producirt kein Pepsin.

9. Pepsinlösungen, resp. Extracte der Magenschleimhaut können in schwacher Carbol- oder Salicylsäurelösung oder in einfachem Glycerin lange Zeit aufbewahrt werden, ohne an ihrer Wirksamkeit einzubüssen.

10. Der Inhalt der rechten Hälfte des Pferdemagens zeigt keine constanten Unterschiede, namentlich in Bezug auf seinen Säuregrad, von dem der linken Hälfte."

Von den Resultaten, welche die Vff. bei ihren Untersuchungen über den mikroskopischen Bau der Magenschleimhaut, den Ort der Pepsinbildung und den Pepsingehalt der Magenschleimhaut in den verschie-

Digitized by Google

denen Verdauungsperioden (V) erhalten haben, mögen (mit Weglassung der histologischen) hier folgende Platz finden:

„9. Das in der Magenschleimhaut vorhandene Pepsin ist theilweise direct durch Glycerin, theilweise aber nur durch Behandlung mit HCl oder NaCl extrahirbar.

11. Die Pylorusschleimhaut enthält in den ersten Stunden der Verdauung gar kein oder nur Spuren und später auch nur *sehr geringe Mengen Pepsin.*

13. Die Labdrüsenschleimhaut, resp. die Belegzellenregion ist sehr reich an Pepsin, und zwar in ihrer ganzen Dicke. Die tieferen Drüsenpartien sind allerdings fermentreicher als die oberflächlichen.

14. Am wenigsten Pepsin, resp. pepsinogene Substanz enthält die Labschleimhaut in der ersten Verdauungsperiode. Auf der Höhe der Verdauung und zu Ende derselben ist der Fermentreichthum der Schleimhaut sehr bedeutend. (Die Magenschleimhaut längere Zeit hungernder Thiere haben die Vff. nicht untersucht.)

15. Das Pepsin wird von den Drüsenzellen der sog. Lab- oder Fundusdrüsen gebildet. Die Stadien der Pepsinbildung scheinen das Aussehen der Zellen, ob sie als Beleg- oder Hauptzellen erscheinen, zu bestimmen, jedenfalls ändern sie das Zahlenverhältniss der beiden Zellenarten zu einander ab."

A. Bubnow (9) hat den Einfluss des Eisenoxydhydrats und der Eisenoxydulsalze auf künstliche Magenverdauung und Fäulniss mit Pankreas untersucht. Der künstliche Magensaft wurde aus Schweinemagen bereitet; er enthielt stets 0,2 — 0,3 Proc. HCl. Von demselben wurden je drei gleich grosse Portionen zu einem Versuche genommen und mit gleichen Mengen frischen Fibrins versetzt; die eine blieb als Controlportion ohne Eisenzusatz, die anderen beiden erhielten dagegen verschiedene Mengen der Eisenpräparate zugesetzt. Die Dauer der Einwirkung betrug einige Minuten bis einige Stunden; nachher wurde filtrirt, die Rückstände gut ausgewaschen, die Filtrate mit $CaCO_3$ gesättigt, gekocht, bis auf ein geringes Volum eingedampft, filtrirt und die Rückstände mit kochendem Wasser gut ausgewaschen. Die Filtrate wurden mit NaCl gesättigt, die Mengen der Niederschläge verglichen, filtrirt, die Filtrate mit grösster Vorsicht mit soviel conc. Salzsäure versetzt, bis sich eben eine Fällung von NaCl zeigte, die Mengen der Niederschläge verglichen, filtrirt, und im Filtrate die Peptone calorimetrisch bestimmt. Die auf S. 249 befindliche Tabelle enthält die Resultate je eines Versuches mit Eisenoxydhydrat und mit Eisenchlorür:

Anderweitige Versuche mit Eisenvitriol ergaben ganz ähnliche Resultate; in allen Fällen wird die Auflösung des Fibrins durch grössere Mengen von Eisenpräparaten erheblich verzögert. Den geringsten Einfluss hat ein geringer Zusatz von Eisenoxydhydrat, darauf folgt der Zu-

Digitized by Google

Bezeichnung der Portion	Die zur Auflösung des Fibrins erforderliche Zeit	Der in neutraler Lösung durch Einwirkung des NaCl-Prismas gewonnene Niederschlag	Der durch conc. Salzsäure gewonnene Niederschlag aus dem mit NaCl gesättigten Filtrat	Quantität der Peptone
300 ccm. künstlicher Magensaft; 6 grm. Fibrin und viel Eisenoxydhydrat.	Nach 24 h schwimmen noch immer, wenn auch nicht bedeutende, so doch merkliche Fibrinflocken.	Keine bedeutende Abweichung von dem Niederschlage der Controlportion.	Der geringste Niederschlag.	Der geringste Peptongehalt, aber immerhin ziemlich bedeutend.
Dasselbe mit wenig Eisenoxydhydrat.	Nach $3^1/_2$ h hatte sich das Fibrin ganz aufgelöst.	Dem Niederschlag der Controlportion gleich.	Nur sehr unbedeutend geringer als in der Controlportion.	Nur sehr unbedeutend geringer, kaum merklich weniger als in der Controlportion.
Controlportion ohne Zusatz von Eisenoxydhydrat.	Nach $3^1/_2$ h hatte sich das Fibrin ganz aufgelöst.	Unbedeutender Niederschlag.	Der grösste Niederschlag.	Sehr grosse Menge von Peptonen.
300 ccm. künstlicher Magensaft; 6 grm. Fibrin und 15 grm. Eisenchlorür.	Nach 27 h waren die Flocken noch vorhanden.	Der grösste Niederschlag von allen drei.	Der geringste Niederschlag.	Der geringste Peptongehalt, obwohl nicht unbedeutend.
Dasselbe, doch mit nur 3 grm. Eisenchlorür.	Nach 8 h war das Fibrin ganz gelöst.	Ziemlich grosser Niederschlag, doch geringer als in der Portion mit 5proc. Eisenchlorür.	Geringer als in der Controlportion.	Bedeutender Peptongehalt, aber geringer als in der Controlportion.
Controlportion ohne Eisenchlorür.	Nach 1 h war das Fibrin ganz gelöst.	Geringer Niederschlag; am geringsten von allen drei.	Der grösste Niederschlag von allen drei.	Der grösste Pepgehalt.

satz von 1 Proc. Eisenchlorür, dann der von 1 Proc. Eisenvitriol; alsdann kommt der reichliche Ueberschuss an Eisenoxydhydrat, auf diesen der Zusatz von 5 Proc. Eisenchlorür und endlich der Zusatz von 5 Proc. Eisenvitriol. Eine wesentliche Veränderung der Magenverdauung konnte nicht beobachtet werden, insofern die Producte immer dieselben waren, und nur hinsichtlich ihrer Menge schwankten; es scheint aus den Versuchen hervorzugehen, dass das Fibrin bei Gegenwart von Eisenverbindungen nicht leicht die ersten Stadien der Verdauung zurücklegt, während die Schlussstadien leicht und ohne Störung durchlaufen werden.

Zu ganz analogen Resultaten führten die Versuche mit Pankreasinfus. Lebensfrische Pankreasdrüsen vom Schwein wurden fein zerhackt und mit Wasser extrahirt, colirt, die Flüssigkeit in eine Anzahl gleicher Portionen getheilt und diese mit gleichen Mengen frischen Fibrins versetzt; eine Portion blieb ohne Eisenzusatz, die anderen erhielten ver-

Digitized by Google

schiedene Mengen des Eisenpräparats. Alsdann wurden sie 2—5 Tage bei 40° stehen gelassen, bis die Controlportion sich in völliger Fäulniss befand; die Faulflüssigkeiten wurden dann destillirt, im Destillate auf Indol und Phenol gefahndet, der Rückstand dagegen ähnlich wie oben behandelt und auch auf aromatische Oxysäuren, sowie auf Leucin und Tyrosin untersucht. Folgende Tabelle enthält die Resultate eines solchen Versuchs:

Bezeichnung der Portion	Dauer der Fäulniss und Aussehen der Flüssigkeit	Niedere Organismen	Der in neutraler Lösung durch Einwirkung des NaCl-Prismas gewonnene Niederschlag	Der durch conc. Salzsäure erzeugte Niederschlag aus der mit NaCl gesättigten Flüssigkeit	Quantität der Peptone	Leucin und Tyrosin	Indol	Phenol	Hydroparamilchsäure
400 ccm. Pankreasextract, 10 grm. Fibrin und viel Eisenoxydhydrat.	Nach 5 Tagen nahm die Flüssigkeit eine schwärzliche Färbung an; riecht stark.	In allen 3 Portionen bringt das Mikroskop eine Menge von Mikrokokken zur Anschauung, ebenso auch Stäbchen, von denen einige knöpfchenartige Anschwellungen hatten. Einige Stäbchen erinnern an Pasteur's Milchsäureferment, andere an Buttersäureferment (Bacillus subtilis Cohn).	In allen 3 Flüssigkeiten wurde ein ganz identischer, sehr unbedeutender Niederschlag erzeugt oder, richtiger gesagt, eine Trübung auf dem Boden des Becherglases.	In allen 3 Flüssigkeiten wurde ebenfalls ein ganz identischer, sehr unbedeutender Niederschlag erzeugt.	Es fand sich in keiner der 3 Portionen auch nur eine Spur von Peptonen.	An Leucin und Tyrosin findet sich in jeder Portion die gleiche Menge, die nicht bedeutend ist. Es überwiegt das Tyrosin.	Der Indolgehalt ist ziemlich bedeutend, in allen 3 Portionen vollkommen gleich.	Der Phenolgehalt ist ziemlich bedeutend, in allen 3 Portionen vollkommen gleich.	In allen 3 Portionen eine unbedeutende, aber deutlich wahrnehmbare Menge.
Dasselbe, doch mit wenig Eisenoxydhydrat.	Nach 5 Tagen nahm die Flüssigkeit eine schwärzliche Färbung an; hat denselben starken Geruch.								
Controlportion ohne Zusatz.	Nach 5 Tagen riecht die Flüssigkeit ebenfalls stark.								

Aus diesem und einer Reihe ähnlicher Versuche ergiebt sich, dass die Anwesenheit von Eisenoxydhydrat durchaus keinen Einfluss auf die Pankreasfäulniss ausübt. Dagegen zeigte sich ein Zusatz von 5 Proc. Eisenvitriol oder Eisenchlorür sehr wirksam; eine damit versetzte Lösung roch nach 5 Tagen fast gar nicht, enthielt nur sehr wenig Mikroorganismen, kaum merkliche Spuren von Phenol, kein Indol, viel Peptone, viel Leucin und Tyrosin, während in der Controlportion viel Mikroorganismen, viel Phenol und Indol, dagegen keine Peptone und nur wenig Leucin und Tyrosin gefunden wurden. Vf. hat ferner die auftretenden Gase untersucht; Eisenoxydhydrat liess gar keinen Einfluss erkennen, Eisenvitriol und Eisenchlorür verminderten die Gasentwicklung sehr bedeutend. Es geht demnach hieraus hervor, dass die löslichen Eisen-

Digitized by Google

oxydulsalze die reine Fermentwirkung des Pankreas nicht beeinflusst haben, wohl aber die Fäulniss; diese wurde durch 5 Proc. Eisenvitriol in hohem Grade gehemmt, aber doch nicht ganz aufgehoben, durch 5 Proc. Eisenchlorür dagegen fast ganz unterbrochen.

Im Anschlusse an diese Versuche theilt Vf. noch zwei andere mit, in denen Hunde mit Eisenoxydhydrat gefüttert wurden. Die Untersuchung des Magen- und Darminhaltes ergab, dass in der ganzen Länge des Verdauungstractus eine Reduction zu Eisenoxydul (im Magen am schwächsten, in den folgenden Abschnitten aber in immer steigendem Maasse) stattgefunden hatte. Dieser Befund liefert einen neuen Beweis für das Vorherrschen der Reductionsprocesse — Wasserstoffentwicklung während der Fäulniss — im Darmkanale. Bezüglich der Einzelheiten dieser Versuche, welche in umfangreichen Tabellen niedergelegt sind, muss auf das Original verwiesen werden.

Raph. Blanchard (10) hat den Saft der Appendices pylorici mehrerer Arten Fische auf seine Fermentwirkungen untersucht. Derselbe ist stets alkalisch, und verzuckert Kleister sowohl bei 12° als auch bei 38° sehr energisch, bei letzterer Temperatur anscheinend noch rascher als bei ersterer. Rohe Stärke verdaute bei 38° der Saft von Merlucius vulgaris und Trachinus draco, nicht der von Zeus faber; in der Kälte der von Gadus luscus, nicht der von Trachurus trachurus. Diese Thatsachen beweisen die Gegenwart eines diastatischen Fermentes. Auch auf gekochtes Hühnereiweiss oder mit Salzsäure gequollenes Fibrin wirkt der Saft; in alkalischer Lösung werden Peptone gebildet, in neutraler ebenso und fast ebenso energisch, manchmal auch in schwach saurer Lösung. Vf. schliesst hieraus auf die Gegenwart nur eines tryptischen Fermentes, im Gegensatz zu Krukenberg, welcher drei annimmt. Auf Fette wirkt der Saft weder emulgirend noch verseifend; diese Organe stellen also kein eigentliches Pankreas dar.

Nach *A. Baginsky* (14) findet sich *Labferment* auch in gewissen Pflanzen (Artischocken, Feigen, Carica papaya; nicht in einigen Drosera- und Nepenthesarten); es bringt in neutralisirter alkalischer (nicht in saurer) Lösung Milch zum Gerinnen. Auch im Dünndarm findet es sich neben Pepsin, doch ist hier der salzsaure Auszug der wirksamste, das Sodaextract das schwächste. Kälberlab bringt Milch bei 15° in 20—30′, bei 20—30° in ca. 3′, bei 30—33° in 1½′, bei 33—58° in 30—50″ zur Gerinnung, wird bei 60° unwirksam. Bakterienhaltige (faule) Flüssigkeiten schädigen die Wirksamkeit des Labfermentes nur durch die Anwesenheit freien Alkalis, und bringen Milch zur Gerinnung durch Einleitung saurer Gährungen. Dagegen wird Pepsin durch solche faule Flüssigkeiten wesentlich geschädigt, und zwar auch das aus Magenschleimhaut dargestellte. Trypsin bringt neutrale Milch nicht zur Gerinnung, vernichtet Labferment in kurzer Zeit.

Digitized by Google

Derselbe (15) hat Versuche über das Vorkommen und Verhalten einiger Fermente angestellt. Ein *Labferment* fand derselbe in verschiedenen Pflanzen; so, wie schon früher Wurtz, in Artischocken (im Blüthenboden), in Feigen, in Carica papaya, welches letztere das kräftigste, auch bei neutraler und alkalischer Reaction wirksame ist; noch stärker wirkte das aus dem Dünndarm von Kälbern erhaltene Ferment, welches Milch fast augenblicklich zur Gerinnung brachte (bei 45°). Vergleichende Versuche, in denen der Darm mit 0,134 proc. Salzsäure, oder mit verdünnter Sodalösung oder mit Glycerin extrahirt worden, ergaben, dass das Säureextract (nach dem Neutralisiren) am schnellsten, das Sodaextract am langsamsten wirkte. Bezüglich des Einflusses der Temperatur fand Vf., dass zwischen 33 und 58° ein Optimum liegt, während bei 60° die Wirkung des Fermentes (aus Kälbermagen) wesentlich behindert, vielleicht aufgehoben wird. Wurde Milch mit faulenden Massen (Pankreas, Fibrin, Spreeschlamm u. s. w.) versetzt, so trat bald Gerinnung ein, bald nicht; anscheinend wirkte bei diesen Versuchen Erwärmung der Milch gerinnungshemmend. Wurde ferner Labsaft mit faulenden Massen stehen gelassen und dann auf seine Wirksamkeit geprüft, so zeigte sich dieselbe herabgesetzt und ganz zerstört, wenn die Flüssigkeit alkalisch geworden war. Ausser Labferment fand Vf. in den Auszügen von Dünndarmschleimhaut auch *Pepsin*, doch wirkte dasselbe weniger kräftig, als Magenpepsin; durch Fäulniss wurde dasselbe ebenfalls vernichtet, während es sich in sauren Flüssigkeiten erhält. In Pankreasauszügen konnte Vf. (entgegen der Angabe von Roberts) kein Labferment auffinden; das darin enthaltene *Trypsin* zerstört in neutraler Reaction schnell das Lab. Bezüglich der gegenseitigen Einwirkung von Pepsin und Trypsin bestätigt Vf. die schon bekannten Angaben; Pepsin vernichtet in saurer Lösung schnell das Trypsin, nicht aber letzteres in alkalischer Lösung das erstere.

M. Ogata (16) hat den Magen bei der Verdauung in der Weise ausgeschaltet, dass er Hunden eine Magenfistel in nächster Nähe des Pylorus anlegte, die Speisen dann durch ein passend gebogenes Rohr in das Duodenum einführte, und dieses durch einen mit Wasser gefüllten Gummiball dicht verschloss. Während der Verdauung muss alsdann an die Magenfistel ein Kautschukbeutel angesetzt werden, in welchem sich der Magensaft sammelt. Der Verdauung wurden ausgesetzt: roher und gekochter Muskel, Leber, Lunge, Nackenband, Rippenknorpel, roher Spargel u. s. w., wobei im Allgemeinen dieselben Resultate wie bei Benutzung einer Trypsinlösung erzielt wurden; nur ging die Auflösung im Darm bedeutend rascher vor sich. Kleinfingerdicke Stücke mageren Pferdefleisches waren z. B. schon nach halbstündigem Verweilen im Dünndarm unter Zurücklassung der collagenen Fäden und einiger wenigen ganz blassen Muskelfasern aufgelöst. Vf. hat sodann

Digitized by Google

Versuche angestellt, die Hunde direct vom Pylorus aus zu ernähren, und gefunden, dass dies mit einer passenden Nahrung, z. B. feingewiegtem, mit 0,6 proc. NaCl-Lösung zum Brei angerührtem *rohem* Pferdefleisch, nicht aber mit gekochtem, ganz gut gelingt; mittelgrossen Hunden kann man 4—500 ccm. eines solchen Breies auf einmal in den Darm einfüllen, ohne üble Folgen befürchten zu müssen. Wird ein so genährter Hund $1^1/_2$—2 Stunden später getödtet, so findet man die obere Hälfte des Dünndarms bandartig zusammengefallen, die untere Hälfte mässig gerundet, das Pankreas geröthet, die Lymphgefässe mit Chylus erfüllt. Die Schleimhaut ist geröthet, der Inhalt reagirt durchweg alkalisch, im Ileum in der Regel stärker als im Duodenum; Pepton liess sich höchstens in Spuren nachweisen. Der von Eiern oder Fleischbrei herrührende Koth enthielt keine Eiweissgerinnsel oder Muskelfasern mehr; im ersteren Falle war er weissgrau, neutral, enthielt gerinnbares Eiweiss, einen durch Pepsin-HCl verdaulichen Eiweissstoff, neutrale Fette, Cholesterin, ein in Alkohol lösliches Harz, sehr wenig eines phosphorhaltigen Stoffes (Lecithin?) Chloride, Sulfate, Phosphate der Alkalien und wenig Kalk. War der Hund aber mit derselben Nahrung per os gefüttert worden, so dass die Magenwirkung eingetreten war, so war der Koth schwarzgrau, die neutralen Fette fehlten, dagegen war der lecithinähnliche Körper in reichlicher Menge zugegen, sowie Gallensäure. Rohes Bindegewebe, in den Darm eingeführt, wurde schon 6—8 Stunden später ganz unverändert durch den After entleert, gekochtes dagegen wurde verdaut. In einer Versuchsreihe wurde der Hund zuerst 9 Tage lang mit gekochten Eiern (täglich zweimal je 4 Stück) durch den Pylorus gefüttert, wobei sein Gewicht von 17,9 Kilo auf 16,5 sank; dann wurde er 6 Tage lang reichlich mit Pferdefleisch gefüttert, wobei sein Gewicht wieder auf 17,2 Kilo stieg, und dann erhielt er 7 Tage lang täglich 8 gekochte Eier per os, wobei sein Gewicht auf 16,4 Kilo sank; nun folgte wieder reichlich Fleischfütterung, und darauf Ernährung mit 8 rohen Eiern pro Tag durch den Pylorus, wobei sein Gewicht von 16,7 auf 16,3 Kilo herabging. In allen drei Kotharten fanden sich die bereits angegebenen Bestandtheile, doch zeigten sich folgende Abweichungen:

	Gekochtes Ei durch den Pylorus	Gekochtes Ei durch den Mund	Rohes Ei durch den Pylorus
Farbe	weissgrau	schwarzgrau	schwarzgrau
Reaction	neutral	neutral	alkalisch
Gallensäuren . . .	fehlend	vorhanden	vorhanden
Fette Säuren . . .	vorhanden	fehlend	vorhanden
Lecithin? . . .	wenig	reichlich	reichlich

Aus den mitgetheilten Beobachtungen ergiebt sich also, „dass die Eiweisskörper, Nährstoffe und gekochtes Bindegewebe von dem Dünn-

Digitized by Google

darm allein auf gleiche Weise wie durch die vereinigte Einwirkung des Magens und des Dünndarms umgewandelt und zur Aufsaugung vorbereitet werden können". Bemerkenswerth ist noch, dass nach der Fütterung durch den Pylorus die Darmfäulniss nicht stärker war als bei Fütterung per os; demnach müssen ausser dem Magensafte auch noch andere fäulnisswidrige Momente im Darm wirksam sein.

Ueber die Schnelligkeit, mit welcher das Fleisch im Dünndarm gegenüber dem Magen verdaut wird, geben Versuche Aufschluss, in denen dasselbe Thier einmal per os, das andere Mal durch den Pylorus gefüttert wurde; 2 Stunden später wurde der Magen ausgespült, der Rückstand untersucht, bez. das Thier getödtet und der Darminhalt bestimmt. In einem Versuche wurde gefunden:

	Magen		Dünndarm	
	eingebracht grm.	herausgenommen grm.	eingebracht grm.	herausgenommen grm.
Frisches Fleisch . . .	150	—	137,1	—
Trockner Rückstand . .	38,75	15,6	34,65	6,08
Stickstoff	5,13	2,30	5,057	0,66
Unverdautes Fleisch . .	—	70,36	—	19,5
Verdautes Fleisch . . .	—	79,64	—	117,5

Im Magen war also während der Zeit von 2 Stunden 53 Proc. des eingeführten Fleisches verdaut worden, im Dünndarm dagegen 85,7 Proc.; da aber in dem aus letzterem „Herausgenommenen" nirgends mehr ein Fleischrest gefunden werden konnte, so gehört der gefundene Stickstoff wahrscheinlich nur dem unverdauten Bindegewebe und den Darmsäften an. Ein ganz entsprechendes Resultat ergab ein ähnlicher Versuch, in welchem nach der Fütterung per os oder durch den Pylorus der Harn aller 2 Stunden mit dem Katheter abgenommen und auf seinen Stickstoffgehalt geprüft wurde; während der ersten 4 Stunden wurde im letzteren Falle stets bedeutend mehr, ca. die doppelte Menge Stickstoff entleert als im ersteren. In der 4.—8. Stunde sind die N-Mengen in beiden Fällen annähernd gleich, in der 8.—10. aber bleibt die des durch den Pylorus gefütterten Thieres merklich hinter der des per os gefütterten zurück, ohne jedoch das früher umgekehrte Verhältniss ausgleichen zu können. Versuche, in denen ein durch den Pylorus gefüttertes Thier bei gleichbleibender Nahrung täglich gewogen wurde, liessen deutlich erkennen, dass hierbei das Körpergewicht constant erhalten werden kann; so wog ein Hund, der täglich 6 gekochte Eier erhielt, an 5 aufeinander folgenden Tagen: 10,15; 10,15; 10,15; 10,10; 10,05 Kilo, wobei zu beachten ist, dass das Thier am Ende des 5. Tages 80 grm. Koth entleerte und täglich eine grössere Menge Magensaft verlor. — Da der

Digitized by Google

Dünndarminhalt mit Fleisch gefütterter Hunde stets sauer reagirt, kann sich daselbst keine Seifenemulsion von Fett bilden: die Fetttröpfchen des Chylus haben auch keine Seifenhaut und fliessen zu grösseren Tropfen zusammen, wenn der Chylus mit Trypsin digerirt wird. Demnach könnte sich das Fett in seiner grössten Vertheilung im Dünndarm gar nicht behaupten, und daher war es wichtig zu untersuchen, wie sich fetthaltiger Chylus im Darm verhält. Der Versuch ergab, dass nach Einbringung von milchweissem Chylus in den Darm nach 3 Stunden in letzterem eine geringe Menge eines flockigen Inhalts (oben) und eine hellgelbe breiige Masse (unten) vorhanden war, in welcher das Mikroskop grössere Fetttropfen erkennen liess; doch liess sich nicht entscheiden, ob behufs der Aufsaugung durch die Zotten alles emulgirte Fett in freies unbeschränkt flüssiges umgewandelt werden muss. Aus den mitgetheilten Versuchen ergiebt sich aber, dass der Fleischfresser auch direct vom Darm aus vollständig ernährt werden kann, der Magen dazu weder als Vorrathskammer, noch als Erzeuger des Labsaftes unumgänglich nothwendig ist. Dagegen ist er nöthig, um viele Nahrungsmittel der Darmverdauung erst zugänglich zu machen, z. B. das Bindegewebe, so dass also der Magen den Fleischfresser in den Stand setzt, seine Bedürfnisse nach Nahrung auf einer breiteren Grundlage zu befriedigen und die genossenen weit vollkommener auszunutzen.

Al. Herzen (17) hat schon vor längerer Zeit Versuche mitgetheilt, aus denen er geschlossen hatte, dass in der Milz ein Ferment gebildet werde, welches das Pankreaszymogen in Trypsin umwandle. Vf. hat nun eine neue Versuchsreihe über diesen Gegenstand angestellt, indem er lebensfrisches Hundepankreas theils mit Wasser, theils mit 5 proc. Borsäurelösung 24 Stunden lang stehen liess, und die so erhaltenen Infuse theils direct, theils mit dem Infuse von der Milz eines in voller Verdauung befindlichen Hundes vermischt, 24 Stunden lang auf Eiweiss, sowie auf Fibrin bei 37—40° einwirken liess. Dabei ergab sich, dass das Gemisch von wässrigem Pankreasinfuse mit wässrigem Milzaufguss (1 Vol. + 2 Vol.) am kräftigsten verdaute, etwas schwächer das Borsäure haltende Gemisch, während die Pankreasinfuse für sich allein (nur mit 2 Vol. Wasser oder Borsäurelösung verdünnt) eine viel trägere und schwächere Wirkung entfalteten. Vf. zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass „das im Pankreas gebildete Zymogen durch ein in der Milz, während ihrer periodischen Dilatation, gebildetes Ferment zu Trypsin umgewandelt wird".

Derselbe (18) hat in weiteren drei Versuchen grosse kräftige, in voller Verdauung befindliche Hunde mit Kohlenoxyd getödtet; die beiden ersten mit dem reinen Gase, den dritten mit einem Gemenge von Luft mit 1/3 Kohlenoxyd, in welchem Falle der Tod nicht so rasch eintrat, wie in den beiden anderen. Die Pankreasinfuse dieser Thiere zeigten

Digitized by Google

träge oder gar keine Wirkung auf Eiweiss und Fibrin, etwas stärkere nach Zusatz von Milzinfus. Die Aufgüsse der Milzen der vergifteten Thiere sind anscheinend ebenso wirksam auf Pankreaszymogen, wie die von gesunden Thieren stammenden. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die unwirksamen Kohlenoxydpankreasinfuse durch Durchleiten von Sauerstoff sich in thätige umwandeln. Kohlensäurevergiftung schädigt das Pankreasferment nicht, und das Kohlenoxyd wirkt nur auf Trypsin allein. — Die Borsäure ist übrigens nicht im Stande, die Umwandlung des Zymogens in Trypsin zu verhindern, sie verlangsamt sie nur beträchtlich; Borsäureinfuse mit Glycerininfusen gemischt zeigen gar keine verdauende Wirkung.

[Der Umstand, dass die künstliche Trypsinverdauung nach den vorliegenden Erfahrungen durch Gegenwart von Säuren sehr beeinträchtigt wird, während doch die Reaction des Dünndarminhalts zur Zeit der kräftigsten Verdauung sauer ist, gab *V. Lindberger* (19) Veranlassung, das Verhalten der Trypsinverdauung bei Gegenwart verschiedener organischer und unorganischer Säuren näher zu prüfen. Die Trypsinlösung wurde dargestellt, indem das Glycerinextract mit Alkohol gefällt und die Fällung in Wasser gelöst wurde. Die Verdauungsversuche wurden mit Fibrinflocken bei einer Temperatur von 40° C. angestellt.

Es zeigt sich nun, wie aus den zahlreichen, tabellarisch zusammengestellten Versuchsreihen hervorgeht, dass Salzsäure schon bei einer Menge von 0,01 — 0,02 Proc. die künstliche Verdauung sehr verlangsamt, und dass eine Menge von 0,1 Proc. derselben Säure die Einwirkung des Trypsins gänzlich verhindert, jedoch ohne das Trypsin zu decomponiren. Dasselbe Resultat stellte sich ein, wenn Salzsäure und ausserdem Kochsalz und Galle hinzugethan wurden.

Auch von Essigsäure wurde die Verdauung verlangsamt, jedoch viel weniger als von Salzsäure, und bei Gegenwart von Kochsalz und Galle zeigte die Essigsäure, wenn ihre Menge nicht 0,02 Proc. überstieg, gar keinen ungünstigen Einfluss auf die Trypsinverdauung, welche in diesem Falle mit derselben Geschwindigkeit als in neutralen Lösungen vor sich ging.

Milchsäure wirkte in kleinen Mengen zugesetzt nicht hinderlich auf die Trypsinverdauung; wurde zu gleicher Zeit Kochsalz und Galle hinzugethan, war eine solche Trypsinlösung äusserst wirksam; am günstigsten zeigte sich ein Gehalt von 0,02 Proc. Milchsäure und 2 Proc. Kochsalz und Galle; eine solche Lösung war bisweilen ebenso kräftig, wie die schnell verdauenden, schwach alkalischen Trypsinlösungen.

Die saure Reaction des Dünndarminhalts, welche ohne Zweifel von organischen Säuren und nicht von Salzsäure herrührt, ist somit in keiner Weise für die Trypsinverdauung hinderlich.

Der Vf. hat ausserdem bemerkt, dass die saure Lösung, besonders

Digitized by Google

wenn Galle zugesetzt war, sich viel länger unzersetzt und bakterienfrei hielt, als die gallenhaltigen, alkalischen oder neutralen Lösungen.

Christian Bohr.]

[*Bikfalvi* (20) untersuchte, welche Aenderung die wichtigsten Nahrungsmittel, die thierischen Gewebe und Organe unter dem Einflusse des Magensaftes und des Bauchspeichels erleiden, welches Secret die Zellen und welches die Intercellularsubstanz vollkommener und rascher verdaut. Nachdem es erwiesen ist, dass der Hundemagensaft im Mittel 0,52 Proc. Salzsäure enthält, so bereitete auch B. den bei seinen künstlichen Verdauungsversuchen gebrauchten Magensaft abweichend von der bisherigen Gepflogenheit auf die Weise, dass er 1 grm. mit Alkohol behandelter und getrockneter Hundemagenschleimhaut mit 20 ccm. 0,5 selten 1 Proc. Salzsäure enthaltendem Wasser übergoss und 4—5 Stunden lang der Brutwärme aussetzte. Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde dann zu den Versuchen genommen. Stets wurden auch Controlversuche mit gleich concentrirter Salzsäurelösung gemacht. Zu den Bauchspeicheluntersuchungen diente auch ein künstlich bereiteter Bauchspeichel, der aus mit Alkohol behandelten, getrockneten Hundebauchspeicheldrüsen bereitet worden war. 1 grm. der getrockneten Drüse wurde mit 20 grm. destillirtem Wasser übergossen und aus diesem die Verdauungsflüssigkeit ähnlich wie aus der Magenschleimhaut bereitet. Schnitte desselben Organes oder Gewebstheile wurden zugleich der Wirkung des Magensaftes, dem Einflusse reiner 0,5 proc. Salzsäure und des Bauchspeichels im Brütofen ausgesetzt, und nachdem sie dort verschieden lang verweilt, der mikroskopischen Untersuchung unterzogen. Die Präparate wurden oft vor oder nach der Verdauung gefärbt, weil dies die Untersuchung sehr erleichterte. Die Resultate der Versuche sind in einer tabellarischen Uebersicht zusammengestellt. Man ersieht aus derselben, dass Vf. seine Versuche auf alle Gewebe und Organe ausdehnte und dass Schnitte derselben ½—2 Stunden lang der Einwirkung des Magensaftes ausgesetzt, so sehr erweicht werden, dass schon ein leises Rütteln des betreffenden Gefässes genügt, damit die Gewebstheile vollkommen zerfallen. Ungelöst findet man Zellen und Zellkerne vor, von den Drüsen bleiben noch gesondert die Acini, bezüglich Drüsenschläuche zurück. Das Bindegewebe, die elastischen Fasern, die Kittsubstanz und die Membr. propria der Drüsen wurden vollkommen aufgelöst. Hierdurch wird der Magensaft auch zur Zellenisolation sehr geeignet. In der Salzsäure zerfallen die Präparate nicht, ihr Bindegewebe quillt auf, wird aber nicht gelöst. Die Zellenkerne treten scharf hervor, das Zellenplasma wird heller, oft auch in verhältnissmässig kurzer Zeit gelöst, so dass blos die Zellkerne zurückbleiben.

Der künstlich bereitete Bauchspeichel löst im Gegensatze zum Magensafte die Zellen zuerst, schon 1—2 Stunden nach der Einwirkung

Digitized by Google

desselben sind keine Zellen oder Zellkerne zu erkennen. Vom Zellkern bleiben blos Körnchen zurück, welche Carmin nicht färbt. Hingegen bleiben die Bindegewebsfasern, die Membr. propria der Drüsen, jene Gewebstheile also, die der Magensaft eben sehr rasch auflöst, noch nach tagelanger Einwirkung unversehrt.

Auch mit Extract, welches Vf. aus der Dünndarmschleimhaut des Hundes bereitete, wurden Versuche gemacht, doch mit negativem Resultate.

Hierauf folgten Verdauungsversuche an lebenden Thieren. Zu diesen wurden nicht Hunde mit Magenfisteln benutzt, denn Magenfisteln gehen immer mit Magenkatarrh einher, welchen die eingelegte Canüle aufrecht hält, daher kann auch der betreffende Magensaft demjenigen eines gesunden Hundes nicht gleichgestellt werden. B. gab einfach die kleinen Organtheile dem gesunden, etwas ausgehungerten Thiere auf natürlichem Wege ein, tödtete dann das Thier nach Verlauf von 3—5 Stunden und untersuchte den Mageninhalt in gewohnter Weise. Die Organe zeigten nun völlig dieselben Veränderungen, welche sie auch im künstlichen Magensaft erleiden. Vf. machte auch auf die Weise Versuche, dass er an mit Opiumtinctur narcotisirten Hunden den Magen von dem Dünndarm durch einen unmittelbar unterhalb des Pylorus geführten Schnitt trennte und durch die so erhaltenen Oeffnungen sowohl in den Magen als auch in den Dünndarm in Tüllsäckchen genähte Organschnitte einführte. Die Darmenden wurden zugebunden und die Bauchwand zugenäht. Nach Verlauf von 18 Stunden tödtete Vf. das Thier. An in den Magen eingeführten Schnitten der Leber und Knorpel konnte man noch immer schön isolirte Zellen erkennen, während die in den Dünndarm gegebenen Organtheile ganz so verdaut waren, als wären sie der künstlichen Bauchspeichelverdauung ausgesetzt gewesen.

Aus alledem folgt, dass in dem Magen hauptsächlich die leimgebenden Substanzen gelöst, die genossenen Organtheile also gleichsam zur Verdauung in dem Dünndarm vorbereitet werden; in diesem letzteren geht dann die Verdauung der Zellen und Kerne unter dem Einflusse des Bauchspeichels vor sich. *Ferd. Krug.*]

Nach *F. W. Pavy* (21) enthält die Schleimhaut des Verdauungskanals ein Ferment, welches 1. Glukose in einen Körper von demselben Reductionsvermögen wie Maltose, 2. Rohrzucker in Maltose und nicht, wie früher behauptet, in Glukose, und 3. Stärke entweder in Maltose oder in ein Dextrin von geringem Reductionsvermögen verwandelt. Das Pfortaderblut enthält ein Maltose oder Dextrin erzeugendes Ferment, und der Inhalt des Pfortadersystems ist während der Verdauung mit einer bemerkenswerthen Menge von manchmal Maltose, andere Male von schwach reducirendem Dextrin beladen. Nach Einführung von Glukose in den Kreislauf wurde die Gegenwart von Maltose beobachtet. In der Leber findet sich ebenfalls ein solches Ferment.

Digitized by Google

Nach *H. Frick* (22) kommen der Darmschleimhaut von Pferden, Hunden, Schafen, Schweinen und Kaninchen irgend erhebliche Verdauungswirkungen auf Eiweiss (Fibrin) und Stärke nicht zu.

K. B. Lehmann (23) hat einer Ziege eine Thiry-Vella'sche Darmfistel angelegt, und den daraus gewonnenen Darmsaft untersucht. Derselbe war gewöhnlich etwas trübe durch Eiter- und Schleimflöckchen; spec. Gew. 1,016—1,021. Die Farbe war gelblich, Reaction stark alkalisch, Geschmack schwach salzig, ohne besonderen Geruch; er enthielt Mucin, Albumin, aber kein Pepton. Der Trockenrückstand betrug 3,6—4,7 Proc., Asche 0,76—0,83 Proc.; letztere enthielt keine Carbonate, aber reichlich Chloride, Phosphate neben höchstens Spuren von Schwefelsäure; Kalk fehlte. Fermente konnten trotz vielfältiger Versuche *niemals* aufgefunden werden, „der Darmsaft der Ziege besitzt also keine verdauende Wirkung".

Tappeiner (24) hat die Gase des Verdauungsschlauches der Pflanzenfresser untersucht. Indem wir bezüglich der Einzelheiten der Untersuchungsmethoden auf das Original verweisen, wollen wir hier nur bemerken, dass Schwefelwasserstoff nur in so kleiner Menge vorkam, dass er mit der Kohlensäure zusammen absorbirt werden musste.

I. *Darmgase der Wiederkäuer bei Heufütterung.* a) *Gase des Pansens.* Die aus demselben direct aufgefangenen Gase enthalten viel CO_2 und Grubengas, annähernd im Verhältnisse von 2:1, sowie geringe Mengen Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, wie folgende Analysen zeigen:

	(CO_2+H_2S)	CH_4	O	H	N
Rind	65,27	30,55	0,19	0,19	3,99
Ziege I	61,55	30,74	—	3,56	4,00
„ II	64,8	32,0	0,7	0,6	1,9
$7^1/_2$ Wochen altes, noch saugendes aber gleichzeitig schon Heu fressendes Lamm	45,16	34,24	0,71	4,69	15,20

Da der Stickstoff von der atmosphärischen Luft herrührt, muss die Gährung im Pansen schon ziemlich stark sein, um denselben so zu verdünnen; der Sauerstoff wird dabei verbraucht. SH_2 konnte in fast allen Fällen mit Bleipapier nachgewiesen werden. Bei der Nachgährung des Panseninhaltes entwickelte Gase zeigten fast dieselbe Zusammensetzung. Bei der Sumpfgasgährung des Panseninhaltes wird sehr viel freie Säure gebildet, die aber im lebenden Magen durch den stetig zufliessenden Speichel neutralisirt wird. Bei Gegenwart von Sauerstoff ist die Gährung intensiver und es wird mehr Kohlensäure entwickelt; durch starken Sauerstoffzutritt scheint dagegen die Gährung gehemmt zu werden. Einen merkwürdigen Einfluss auf diese Gährung übt gebrannte Magnesia aus; in kleinerer Menge (1 Proc.) dem Panseninhalt zugesetzt verhindert sie für einige Zeit die Sumpfgasentwicklung, welche sich erst am nächsten Tage, wenn die Masse wieder sauer geworden, wieder einstellt; durch

Digitized by Google

etwas mehr Magnesia (1,5 Proc.) wird die Gährung auf mehrere Wochen gehemmt, und wenn dann die Sumpfgasentwicklung wieder beginnt, so bleibt doch die Reaction bis zu Ende neutral oder schwach alkalisch. Durch Antiseptica wird die Gährung gehemmt oder ganz aufgehoben.

b) *Gase der übrigen Magen.* Diese wurden nicht untersucht, weil eine Vermischung derselben mit denen des ersten Magens beim Auffangen nicht zu vermeiden ist. Im dritten Magen findet, wegen der Trockenheit seines Inhaltes, jedenfalls nur geringe Gährung statt, im vierten gar keine, da zuviel freie Salzsäure vorhanden ist. Wird der Inhalt dieses (Lab-) Magens neutralisirt, so wird unter starker Säurebildung ein Gas von ähnlicher Zusammensetzung entwickelt, wie bei der Pansengährung.

c) *Gase des Dünndarms.* Hier ist die Gasentwicklung nur gering; bei der Ziege konnte gar kein Gas gewonnen werden, beim Rinde nur wenig, und dieses stammte nach seiner Zusammensetzung grösstentheils aus dem Magen. Lässt man den Inhalt des Darms nachgähren, so entwickelt sich anfangs eine nicht unerhebliche Menge Gas. Die Reaction des Inhalts war im Duodenum sauer, im übrigen Darm schwach alkalisch. Die Analyse ergab:

	(CO_2+H_2S)	H	CH_4	N
Inhalt des Duodenum mit Na_2CO_3 schwach alkalisch gemacht . .	62,06	37,64	0,41	0,00
obere Hälfte des Jejunum	81,65	17,60	0,04	0,71
untere Hälfte des Ileum	92,33	0,01	6,59	1,20

Diese Gase sind somit qualitativ die nämlichen, wie sie auch im Dünndarminhalt anderer Thiere entwickelt werden; ob aber daraus auf die Identität der die Ursache bildenden Gährungen geschlossen werden kann, ist noch sehr zweifelhaft. Dagegen spricht namentlich der Umstand, dass die anfänglich schwach alkalische Reaction des Dünndarminhaltes bei Omni- und Carnivoren sehr bald stark sauer, bei den Pflanzenfressern aber nur schwach sauer und bei längerer Dauer nicht selten wieder neutral wird.

d) *Gase des Blind- und Grimmdarms.* Auch hier finden sich regelmässig viel weniger Gase wie im Pansen; beim Rind ergab die Analyse: 36,35 CO_2, 2,29 H, 38,21 CH_4 und 23,14 N. Der hohe Stickstoffgehalt deutet ebenfalls auf geringe Gasentwicklung, so dass Diffusionsvorgänge einen starken Einfluss auf die Zusammensetzung der Gase haben werden. Bei der Nachgährung wurde entwickelt:

beim Rinde . . . 80,84 $CO_2 + H_2S$, 17,25 CH_4, 1,97 N (Gährung bei Luftabschluss),

bei der Ziege . . 61,02 CO_2, 2,57 O, 13,03 CH_4, 23,38 N (Gährung bei Luftgegenwart).

Die Gase sind also die nämlichen, wie die der Pansengährung; während aber bei letzterer starke Säuerung eintritt, bleibt der Dünn-

Digitized by Google

darminhalt wochenlang schwach alkalisch oder neigt nur zur neutralen Reaction hin, auch ist hier die Gasentwicklung geringer. Ob im Panseninhalt eine andere Sumpfgasgährung statthat, als im Blinddarminhalt, ist noch zweifelhaft, da die Aenderung der Reaction oder das Bestehenbleiben derselben von einer zweiten, von der Sumpfgasgährung unabhängigen Gährung herrühren könnte. Antiseptica und Magnesia wirken wie beim Panseninhalt.

e) *Gase des Mastdarms.* Hier findet nur geringe Gasentwicklung statt; der grösste Theil der aufgefangenen Gasmengen ist aus dem Dickdarm herübergewandert und durch Diffusion arm an CO_2, reich an CH_4 und N geworden. Beim Rind wurde gefunden: 14,40 $CO_2 + H_2S$, 44,23 CH_4 und 41,31 N.

II. *Gase des Pferdes bei Heufütterung.* a) *Gase des Magens.* Derselbe enthält nicht unbedeutende Gasmengen; die Analyse ergab: 75,20 CO_2, 0,23 O, 14,56 H und 9,99 N. Bemerkenswerth erscheint der hohe Gehalt an Wasserstoff gegenüber dem Befunde beim Menschen und beim Fleischfresser, und ferner, dass viel weniger Stickstoff vorhanden ist, als im oberen Dünndarm. Demnach muss im Pferdemagen eine Gährung mit reichlicher Gasentwicklung stattfinden, die aber nur dadurch ermöglicht scheint, dass der Inhalt des Pferdemagens in der rechten Hälfte stark sauer, in der linken, den sogen. Schlundportion, aber neutral, selbst schwach alkalisch reagirt. Hier hat ohne Zweifel die Gährung stattgefunden und dieselben Gase entwickelt, wie Heu, welches mit Wasser bei Gegenwart von etwas Luft und kohlensaurem Natron bei Körpertemperatur stehen gelassen wird. Solches Heu wird bald sauer und liefert folgende Gase: 40,16 CO_2, 2,83 O, 39,63 H, 0,27 CH_4 und 17,13 N.

b) *Gase des Dünndarms.* Die Gährungen in diesem Darme des Pferdes gleichen vollständig den Gährungen in den oberen Partien des Dünndarms beim Wiederkäuer; stets werden nur CO_2 und H entwickelt. Gas aus dem I. Drittel des Dünndarms enthielt: 42,70 CO_2, 0,57 O, 19,38 H, 37,44 N.

c) *Gase des Blind- und Grimmdarms.* An diesen beiden Orten, namentlich ersterem, ist die Gasentwicklung sehr bedeutend; bei der Analyse wurde erhalten:

Blinddarmgase, direct aufgefangen:

85,47 ($CO_2 + H_2S$); 0,14 O; 2,23 H; 11,16 CH_4; 0,90 N.

Mitte des Grimmdarms, direct aufgefangen:

55,18 ($CO_2 + H_2S$); 0,12 O; 1,69 H; 32,73 CH_4; 9,99 N.

Die Gase sind also dieselben wie beim Wiederkäuer, stehen auch unter einander in demselben Verhältnisse; aber bei der Nachgährung wird der Darminhalt beim Pferde stark sauer, beim Wiederkäuer bleibt er alkalisch oder wird neutral. Im lebenden Darm wird die entstandene

Digitized by Google

Säure beim Pferde durch den alkalischen Darmsaft neutralisirt, bei Kolik wahrscheinlich nicht.

d) *Gase des Mastdarms.* Für diese gilt dasselbe, was beim Wiederkäuer angeführt wurde; eine Gasprobe aus der Mitte des Mastdarms enthielt: 29,19 CO_2, 0,83 H, 56,62 CH_4, 13,44 N.

III. *Darmgase des Pferdes und der Wiederkäuer bei Fütterung mit Heu und Körnern.* Die Beigabe von Körnerfutter zum Heu ist beim Pferde nicht im Stande, die besprochenen Erscheinungen zu verändern; bei Wiederkäuern ist die Säurebildung etwas intensiver, auch die Schwefelwasserstoffentwicklung anscheinend etwas stärker. Bezüglich der Analysen muss auf das Original verwiesen werden.

IV. *Darmgase des Kaninchens bei Fütterung mit Gras und Gemüseblättern.* a) *Gase des Magens.* Diese bestanden aus 31,7 CO_2 und 68,3 N, glichen also denen des Hundes. Von denen des Pferdes unterscheiden sie sich durch den Mangel an Wasserstoff; bei der Nachgährung werden nicht unbedeutende Mengen CO_2 entwickelt.

b) *Gase des Dünndarms.* Die hier vorgefundenen Gase wurden, ihrer geringen Menge halber, mit den bei der Nachgährung entwickelten vereinigt; sie enthielten: 74,98 CO_2, 18,05 H, 1,75 CH_4, 5,07 N. Sie ähnelten also denen des Pferdes und Rindes; die Säuerung des Inhaltes war hier aber stärker, als bei jenen.

c) *Gase des Dickdarms.* Die Gase des Blind-, Grimm- und Mastdarms mussten ihrer geringen Menge wegen vereinigt werden; sie enthielten: 5,60 CO_2, 0,62 O, 0,57 H, 21,15 CH_4, 71,99 N. Im Dickdarm hat also eine Gährung statt, bei welcher im Wesentlichen nur CO_2 und CH_4 entwickelt werden. Die Reaction des Darminhaltes war schwach sauer, also musste auch Säure gebildet worden sein. Von der Sumpfgasgährung bei Pferd und Wiederkäuern unterscheidet sich die beim Kaninchen dadurch, dass sie ausserhalb des Organismus sich nicht fortsetzt, es entwickelt sich nur CO_2 neben grossen Mengen freier Säure. Bei reiner Heufütterung wurden dieselben Erscheinungen beobachtet, die also von der Fütterung unabhängig sind. Auch wenn der Darminhalt mit kohlensaurem Kalk versetzt wird, entwickelt sich ausserhalb des Organismus kein Sumpfgas.

P. Malerba (27) hat einige kleine Steine untersucht, welche ein 2—3 jähriges Mädchen mit dem Kothe entleert hatte. Dieselben waren grün, weich wie Wachs, und enthielten Cholesterin, Fette, Eiweiss, eine phosphorhaltige Substanz, ein grünes Pigment und etwas Salze (aber keinen Kalk). Das grüne Pigment gab keine Gallenfarbstoffreactionen; seine ätherische Lösung an der Sonne verdunstet, hinterliess einen farblosen Rückstand, wonach die Concremente nicht als Gallenstein betrachtet werden können. Da das Kind an Magenruhr (lientérie) und Magen- und Darmkatarrh litt und deshalb fast ausschliesslich mit Eiern ernährt

Digitized by Google

wurde, so hielt es Vf. für möglich, dass der grüne Farbstoff von dem Lutein des Dotters stamme; er brachte deshalb gekochtes und zerkleinertes Eigelb einerseits mit sehr verdünnter Kalilauge, andrerseits mit sehr verdünnter Salzsäure zusammen, und konnte in der That beobachten, dass in der sauren Flüssigkeit die Masse nach 48 Stunden schon grün geworden war. Der so entstandene Farbstoff war in Aether löslich und diese Lösung entfärbte sich beim Verdunsten, gerade wie die Lösung des Farbstoffes aus den Concrementen; letztere sind also wahrscheinlich aus dem Dotter durch die Einwirkung des sehr sauren Magensaftes entstanden.

Nach *Ch. Robinet* (28) bestehen die kleinen Concremente, welche sich in dem Secrete der Morren'schen Drüsen des Regenwurms befinden, aus kohlensaurem Kalk. Vf. ist der Ansicht, dass die chemische Wirkung dieser Concremente auf die von dem Wurm genossene Erde wichtiger ist, als die mechanische, die sie etwa bei der Zerkleinerung derselben ausüben könnten; nach ihm neutralisiren sie die freie Humussäure des Erdreiches, unter Bildung von humussaurem Kalk, welcher alsdann durch Vermittlung der entwickelten Kohlensäure gelöst bleibt und der Resorption anheimfällt.

II.

Leber. Galle. Milz.

a) Leber.

1) *Kratschmer,* Ueber Mengenverhältnisse der Kohlehydrate in der Menschenleber. Med. C.-Bl. 1883. 773—774. (Ref. nach Wien. med. Wochenschr. 1883. Nr. 13 u. 14.)

2) *Bemmelen, J. M. van,* Eisengehalt der Leber in einem Falle von Leukämie. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 497—509.

3) *Afanassiew, M.,* Ueber anatomische Veränderungen der Leber während verschiedener Thätigkeitszustände. Pflüger's Arch. XXX. 385—436. (Von vorwiegend anatomischem Interesse.)

4) *Cyon, E. v.,* Zur Frage der harnstoffbildenden Function der Leber. Med. C.-Bl. 1883. 544. (Prioritätsreclamation gegen W. v. Schröder.)

b) Galle.

5) *Baldi,* Recherches expérimentales sur la marche de la secrétion biliaire. Arch. de biol. ital. III. 389—397.

6) *Voit, C. v.,* 1. Ueber die Bedeutung der Galle für die Aufnahme der Nahrungsstoffe im Darmkanal. Stuttgart. 1882. 4°. 2. Ueber die Beziehungen der Gallenabsonderung zum Gesammtstoffwechsel im thierischen Organismus. Festschr. z. Jubelfeier d. Würzb. Univ. 1882. 4°. 36 Stn.

7) *Lewuschew, S.,* und *Klikowitsch, S.,* Zur Frage über den Einfluss alkalischer Mittel auf die Zusammensetzung der Galle. Arch. f. experim. Pharmakol. XVII. 53—95.

Digitized by Google

Kratschmer (1) bestimmte in der Leber eines gehenkten 21jährigen gesunden Mannes den Gehalt an Glykogen, Zucker und Gesammtkohlehydraten zu verschiedenen Zeiten nach dem Tode; er fand in den ersten 24 Stunden keine merkliche Abnahme des Glykogens, dagegen eine Steigerung des Zucker- und Gesammtkohlehydratgehalts. Bei 10 Selbstmördern fand Vf. den Gehalt der Leber an Glykogen: 0,98—3,46 Proc.; an Zucker: 1,20—2,26 Proc.; an Gesammtkohlehydraten: 2,20—5,60 Proc. Der Füllungsgrad des Verdauungstractus war ohne merklichen Einfluss auf die Glykogen- und Zuckermenge.

J. M. v. Bemmelen (2) fand in einer leukämischen Leber: 79,9 Proc. Wasser, 1,17 Proc. Asche mit 0,0103—0,0125 Eisen, und 18,9 Proc. organische Stoffe; der Eisengehalt der bei 100° völlig getrockneten Lebermasse berechnet sich hiernach zu 0,05—0,06 Proc. Diese Menge ist beträchtlich kleiner als die von Graanboom (0,4 Proc.) und von Stahel (0,1 Proc.) in leukämischen Lebern gefundene. Vf. giebt im Anschluss hieran eine Beschreibung der von ihm bei der Analyse befolgten Methoden, bezüglich welcher auf das Original verwiesen werden muss.

Baldi (5) hat an Fistelhunden den Gang der Gallenabsonderung beobachtet, indem er die stündlich abgesonderten Mengen maass und den Trockenrückstand davon bestimmte. Er fasst die von ihm erhaltenen Resultate in folgenden Sätzen zusammen: „1. Bei einem Thiere, welches gefressen hat, findet man sehr oft, aber nicht constant, eine Vermehrung der während einiger Stunden abgesonderten Gesammtmenge der Galle, im Vergleich zu der vom nüchternen Thiere während derselben Zeit abgesonderten Menge. 2. Es ist unmöglich, die Stunde bestimmt anzugeben, zu welcher man das Maximum der Gallensecretion nach der Mahlzeit finden kann; es kann selbst dieses Maximum zu irgend einer Stunde vor der Mahlzeit erreicht werden. 3. Die verschiedenen Arten der Ernährung (gemischte Kost; reine Fleisch-, Amylaceen- und Fettkost) bringen bei der Gallenabsonderung keine irgend merkliche charakteristische Verschiedenheit hervor. 4. Im nüchternen Zustande, wenn der Verdauungskanal ganz leer ist, ist der Gang der Absonderung nicht merklich verschieden von demjenigen, welchen man während der Verdauung beobachtet. Hält man zu diesen Thatsachen noch die Beobachtung von Luciani hinzu, nach welcher, im Gegensatz zu den vier Verdauungsabsonderungen, die der Galle selbst während der Inanition fortdauert, so hat man alles, was nöthig ist, um die Natur und den besonderen Charakter der Gallenabsonderung zu erkennen, welche, vom physiologischen Gesichtspunkte aus, mehr Analogie mit der des Harns, als mit der der Verdauungssäfte hat.“ Bezüglich der Wirkung gewisser gallenabführender (cholagogues) Medicamente, wie Podophyllin, Rhabarber, Jalappe, Pilocarpin, Natronphosphat und alkalisches Karlsbader Wasser, fand Vf., dass dieselben keinen irgend erkennbaren Einfluss auf

Digitized by Google

die Gallensecretion ausüben; letztere ist unter dem Einflusse dieser Mittel ebenso unregelmässig als sonst. Dagegen bewirkt Injection von Galle in den Magen oder ins Blut eine Steigerung, und zwar wird die Hundegalle, nach Injection von Rindsgalle, schnell grün, woraus hervorgeht, dass es wirklich die injicirte Galle ist, welche ausgesondert wird. „Die Gallensecretion unterscheidet sich in charakteristischer Weise von der der anderen Verdauungssäfte, theils durch die Unregelmässigkeit ihres Ganges, theils insofern sie von jedem erregenden Einflusse der Nahrungsmittel und Medicamente unabhängig ist; sie zeigt vielmehr zahlreiche Aehnlichkeiten mit der Harnabsonderung, weil die eine wie die andere wesentlich von der gesammten Abnutzung des Organismus abhängt und ausserdem wegen der Ausscheidungsfähigkeit der Leber für die Gallenstoffe, eine Fähigkeit, welche die Nieren für die Bestandtheile des Harns besitzen."

Nach *C. v. Voit* (6) wird bei Hunden die Verdauung von Fleisch und Leim durch den Fortfall der Galle nicht beeinträchtigt; der ausschliesslich mit Fleisch gefütterte Hund hält sich nach der Operation mit derselben Menge im Stickstoffgleichgewichte wie vorher. Auch Traubenzucker und Brod, der Fleischnahrung zugefügt, werden ohne Galle ebenso gut verdaut, wie mit derselben. Die Resorption des Fettes wird dagegen durch Anlegung einer Gallenfistel ganz erheblich beeinträchtigt; ein normaler Hund resorbirt von 150 — 250 grm. Fett fast 99 Proc., ein Gallenfistelhund dagegen von 100 — 150 grm. Fett nur 40 Proc., während er 60 Proc. mit den Faeces entleert. Dabei treten regelmässig Verdauungsstörungen auf, selbst blutige Diarrhöen; die lehmige oder grauweisse Farbe und salbenartige Consistenz der Faeces icterischer Kranker rührt nach dem Vf. nicht von einem Fehlen der Gallenfarbstoffe, sondern von dem Gehalte an Fett (bis 46 Proc. der Trockensubstanz) her. Ein Hund, der sich mit einer aus Fleisch und Fett gemischten Nahrung vor der Operation im Stickstoffgleichgewicht befunden hat, setzt nach Anlegung der Fistel constant von seinem Körper zu und geht schliesslich zu Grunde. Die Nahrung hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Zusammensetzung der Galle; der mit der letzteren in den Darm entleerte und als Taurin wieder resorbirte Schwefel erscheint im Harn als sog. neutraler Schwefel, denn das Verhältniss des Schwefels der Schwefelsäure (a) zu dem neutralen (b) im Harn war normal im Mittel 1,2 : 1, nach Anlegung der Gallenfistel aber 2,1—2,7 : 1. Die Menge der ausgeschiedenen Gallentrockensubstanz wird sehr durch die Nahrungsaufnahme beeinflusst; eine Stunde etwa nach dem Fressen erreicht sie ein Maximum, sinkt dann ab und erhebt sich in späteren Stunden wieder etwas. Die Stickstoffausscheidung im Harn wird durch die Fleischzufuhr viel mehr beeinflusst, als die Trockensubstanz der Galle. Während ein Hund im Hungerzustande in 24 Stunden 4,3 grm.

Digitized by Google

Trockensubstanz in der Galle auss hied, stieg diese Menge bei Fütterung mit steigenden Mengen Fleisch auf 9—11,8 grm., bei Fleisch und Fett auf 8,5 — 9,4 grm. Von dem im zersetzten Eiweiss enthaltenen Stickstoff geht nur 0,5—2,5 Proc. in die Galle über; der Gallenschwefel beträgt ca. 10—13 Proc. des im Harn enthaltenen.

S. Lewuschew und *S. Klikowitsch* (7) haben den Einfluss alkalischer Mittel auf die Zusammensetzung der Galle untersucht. Indem wir bezüglich der Details der Versuchsanordnung auf das Original verweisen, wollen wir hier nur bemerken, dass die Gallenfistel nicht mit einer darin liegen bleibenden Canüle versehen war, sondern dass eine solche nur zu den Zeiten, wo die Galle aufgefangen werden sollte, eingeführt wurde. Ein Vorversuch, bei welchem dem Thiere nichts gegeben wurde, liess erkennen, dass die Galle immer in ziemlich gleicher Quantität und Qualität abgesondert wurde, nur ganz allmählich wurde die Menge kleiner. Unter dem Einflusse verschiedener Mineralwässer (Essentuki Nr. 17, Karlsbader Sprudel, Vichy Grande Grille) zeigte sich stets eine Steigerung der Gallenmenge unter gleichzeitiger Abnahme der Concentration. Doppeltkohlensaures Natron liess gewöhnlich die Menge der Galle etwas sinken, später wieder ansteigen, und wirkte in schwächerer Concentration verhältnissmässig stärker, als in grösserer. Warmes Wasser (45°) allein wirkte in ganz ähnlicher Weise wie die erwähnten Mineralwässer. Zu den bisher erwähnten Versuchen wurden die Wässer und Salzlösungen stets warm (45°) angewandt; besondere Versuche mit denselben Flüssigkeiten, aber von niederer Temperatur (9°), zeigten deutlich, dass die anfängliche Steigerung der Secretion später eintritt und die nachfolgende Verdünnung der Galle nicht so stark wird, wie unter dem Einflusse der heissen Flüssigkeiten. (Die Tabellen enthalten ziemlich viele Druckfehler. Ref.)

III.

Blut. Lymphe.

a) Blut.

1) *Meyer, Hans* (und *Feitelberg*), Studien über die Alkalescenz des Blutes. Arch. f. experim. Pathol. XVII. 304—328.

2) *Sommer, Alfred*, Zur Methodik der quantitativen Blutanalyse. Inaug.-Diss. Dorpat. 1883. 24 Stn.

3) *Quincke, H.*, Zur Physiologie und Pathologie des Blutes. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 22—41.

4) *v. Ott*, Ueber den Einfluss der Kochsalzinfusion auf den verbluteten Organismus im Vergleich mit anderen zur Transfusion verwendeten Flüssigkeiten. Virchow's Arch. XCIII. 114—168.

5) *Husson, C.*, Recherche du sang sur les vêtements qui ont été lavés. Compt. rend. XCVII. 955—956.

6) *Gréhant* et *Quinquaud*, Dosage du chloroforme dans le sang d'un animal anesthésié. Compt. rend. XCVII. 753—755.

Digitized by Google

7) *Horbaczewski, J.*, Beiträge zur Lehre von der Urämie. Med. Jahrb. 1883. 389—395.

8) *Laache, S.*, Die Anämie. Univ.-Programm. Christiania. Malling'sche Buchdruckerei. 1883. 8°. 276 Stn. (Von vorwiegend pathologischem und klinischem Interesse.)

9) *Mobitz, F.*, Experimentelle Studien über die quantitativen Veränderungen des Hämoglobingehaltes im Blute bei septischem Fieber. Inaug.-Diss. Dorpat. 1883. 83 Stn.

10) *Götschel, Ed. v.*, Vergleichende Analyse des Blutes gesunder und septisch inficirter Schafe, mit besonderer Rücksichtnahme auf die Menge und Zusammensetzung der rothen Blutkörperchen. Inaug.-Diss. Dorpat. 1883. 74 Stn.

11) *Stirling, W.*, and *Rannie, A.*, On the action of certain reagents upon the coloured blood-corpuscles. Pars I.: The coloured blood-corpuscles of the newt and frog. Proceed. Roy. Soc. London. XXXV. 114—129. (Von vorwiegend histologischem Interesse.)

12) *Schmidt, Alex.*, Recherches sur les leucocytes du sang, faites sous la direction de —, résumées par le professeur. Arch. de physiol. norm. et pathol. (3) I. 112—122. (Enthält die Resultate der Arbeiten von Heyl und Maissurianz.

13) *Hlava, J.*, Zur Histogenese des Fibrins. Med. C.-Bl. 1883. 580—581. (Ref. nach Fortschr. d. Med. 1883. Nr. 11; von vorwiegend histologischem Interesse.)

14) *Derselbe*, Die Beziehung der Blutplättchen Bizzozero's zur Blutgerinnung und Thrombose; ein Beitrag zur Histogenese des Fibrins. Arch. f. experim. Pathol. XVII. 392—418. (Von vorwiegend histologischem Interesse.)

15) *Bizzozero, J.*, Die Blutplättchen im peptonisirten Blute. Med. C.-Bl. 1883. 529—532.

16) *Hayem, G.*, Nouvelle contribution à l'étude des concrétions sanguines intravasculaires. Compt. rend. XCVII. 144—147.

17) *Slevogt, Fedor*, Ueber die im Blute der Säugethiere vorkommenden Körnchenbildungen. Inaug.-Diss. Dorpat. 1883. 36 Stn.

18) *Feiertag, H.*, Beobachtungen über die sogenannten Blutplättchen (Blutscheibchen). Inaug.-Diss. Dorpat. 1883. 31 Stn.

19) *Wooldridge, L. C.*, On the coagulation of the blood. Journ. of Physiol. IV. 367—369.

20) *Derselbe*, Zur Gerinnung des Blutes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 389—393. Journ. of Physiol. IV. 226—230.

21) *Lea, Sheridan* and *Green, B. A.*, Some notes on fibrin-ferment. Journ. of Physiol. IV. 380—386.

22) *Foa, P.*, et *Pellacani, P.*, Sur le ferment fibrinogène et sur les actions toxiques exercées par quelques organes frais. Arch. de biol. ital. IV. 56—63 (nach Arch. delle scien. med. VII. No. 13. 1883).

Anhang: Muskelstarre.

23) *Grubert, Edgar*, Ein Beitrag zur Physiologie des Muskels. Inaug.-Diss. Dorpat. 1883. 26 Stn.

24) *Klemptner, Is.*, Ueber die Wirkung des destillirten Wassers und des Coffeïns auf die Muskeln und über die Ursache der Muskelstarre. Inaug.-Diss. Dorpat. 1883. 43 Stn.

25) *Kügler, Ernst*, Ueber die Starre des Säugethiermuskels. Inaug.-Diss. Dorpat. 1883. 23 Stn.

b) Serum.

26) *Burckhardt, A. E.*, Beiträge zur Chemie und Physiologie des Blutserums. Arch. f. experim. Pathol. XVI. 322—343.

Digitized by Google

Hans Meyer (1) erinnert an seine frühere Beobachtung, dass das Blut bei gewissen Vergiftungen (P, As, Pt etc.) trotz seines stark venösen Aussehens ausserordentlich wenig Kohlensäure enthält, und dass diese Erscheinung vermuthlich mit einer verminderten Alkalescenz desselben zusammenhängt. Es könnten sich nämlich intermediäre Oxydationsproducte saurer Natur, die infolge der Vergiftung nicht weiter oder nur sehr schwierig weiter bis zu Kohlensäure verbrannt werden, im Blute angehäuft, einen Theil des Alkalis gebunden und für die Bindung von Kohlensäure untauglich gemacht haben. Eine solche Verbindung würde z. B. Milchsäure sein, welche im normalen Blute nicht vorzukommen scheint. Um eine solche Verminderung der Alkalescenz nachzuweisen, scheint es am vortheilhaftesten und richtigsten, die Kohlensäure des Blutes zu bestimmen, denn eine directe Titrirung z. B. giebt ganz illusorische Werthe. Vf. hat nun zunächst das Blut eines normalen Hundes auf in Aether lösliche Säuren (Milchsäure) untersucht, aber ohne Erfolg; dann erhielt das Thier an 4 aufeinanderfolgenden Tagen je 0,01—0,03 arsensaures Natron, worauf das Blut abermals auf Säuren untersucht wurde: gefunden ca. 0,1 grm. eines stark sauren Syrups, in welchem Milchsäure mittelst des Zinksalzes nachgewiesen werden konnte. Bei einem zweiten Versuche wurde die CO_2 im normalen Blute zu 26,7 Vol.-Proc. bestimmt; nach Vergiftung mit 0,05 Arsen betrug dieselbe nur noch 19,3 Vol.-Proc., und aus dem Blute konnte eine erhebliche Menge gewöhnlicher Gährungsmilchsäure isolirt werden. Vf. weist bei dieser Gelegenheit darauf hin, dass es vielleicht gelingen wird, durch künstliche Veränderungen des Stoffwechsels gewisse noch unbekannte, intermediäre Producte desselben aufzufinden, wie dies ja für viele schon geschehen ist; ferner, dass die Gegenwart von Säuren, wie die Milchsäure, von Bedeutung bei comatösen Zuständen etc. sein dürfte; sowie drittens, dass die Alkalescenzabnahme im Blute vielleicht ein bequemes und scharfes Reagens abgeben dürfte für die Störung des Gleichgewichtes zwischen Spaltungen und Oxydationen stickstofffreier Substanzen im Organismus. Er hat deshalb noch einige vorläufige Versuche gemacht, in welchen die Kohlensäure im Blute nach gewissen Vergiftungen bestimmt wurde; folgende Tabelle enthält die Resultate derselben:

Vol.-Proc. CO_2 (0° 1 m Hg) des Blutes nach Vergiftung mit:

Normal	Jod	Jodsaurem Natron	Sublimat	Alkohol	Chinin	Salicylsaurem Natron	Salpetrigsaurem Natron	Toluylendiamin	Oxalsaurem Natron
27,6	19,8	16,5	17,9	26,5	27,3	22,7	12,7	25,2	17,6
26,0	17,0	15,2	19,0	29,7		29,0	18,1	12,1	13,9
27,5		18,3		35,6					
28,8				29,6					

Allgemeine Schlüsse lassen sich aus diesen Versuchen noch nicht ziehen, doch scheint es, als ob, „wenn durch Einflüsse verschiedener Art

Digitized by Google

die Bedingungen für den Eiweisszerfall besonders günstige sind, auch die Spaltungsproducte der Kohlehydrate in vermehrter Menge gebildet werden; es müsste denn die Zerstörung dieser Spaltungsproducte, mit anderen Worten die physiologische Oxydation, erheblich beeinträchtigt sein."

A. Sommer (2) führt in seiner Dissertation zunächst den Nachweis, dass die Werthe für r (Trockenrückstand der rothen Blutkörperchen), H (proc. Hämoglobingehalt der rothen Blutkörperchen) und A (Absorptionsverhältniss des Blutes), welche Mobitz (Exp. Stud. üb. d. quant. Veränd. d. Hämoglobingeh. im Blute bei septischem Fieber; Inaug.-Diss. Dorpat 1883) zur Berechnung des Plasmarückstandes aus der Gleichung: $t = (T - \frac{rb}{100}) \frac{100}{100 - b}$ für Schafblut benutzte ($r = 40$, $H = 28$, $A = 0{,}001$; T = Trockenrückstand des Blutes), nicht zu gebrauchen sind, da er bei directen Bestimmungen von T und t und Vergleichung der erhaltenen Resultate mit den nach Mobitz berechneten Werthen für t letztere stets erheblich kleiner als erstere fand. Da nun eine directe Bestimmung von r ebenfalls keine brauchbaren Werthe ergab, so bestimmte er die Grösse f (Trockenrückstand der rothen Körperchen in 100 grm. Blut $= \frac{rb}{100}$), da mittelst derselben, wenn T und t bekannt sind, auch r und b berechnet werden können. Denn man hat: $f = \frac{rb}{100}$ und $t = (T - f) \frac{100}{100 - b}$, woraus folgt: $b = \frac{100\,(t + f - T)}{t}$ und $r = \frac{100\,f}{b} = \frac{ft}{t + f - T}$. Sein Verfahren zur Bestimmung von f ist folgendes. Das defibrinirte Blut wird gewogen, durch mehrmaliges Centrifugiren mit einer 1,5 Proc. Na_2SO_4 enthaltenden Glaubersalzlösung (welche, wie er gefunden, die Blutkörperchen des Schafblutes intact lässt) von Serum befreit, der rückständige Körperchenbrei ohne Verlust in ein Becherglas gebracht, gewogen, nach sorgfältigem Umrühren ein Theil abgegossen und ebenfalls gewogen. In der einen Menge wird die Schwefelsäure bestimmt und daraus die vorhandene Menge Glaubersalzlösung berechnet, in der anderen wird der Trockenrückstand bestimmt. Er erhielt so in zwei verschiedenen Blutproben $f = 9{,}577$ und $= 10{,}414$; diese Werthe sind aber etwas zu klein, da sie für defibrinirtes Blut gelten und beim Defibriniren immer von den Körperchen im Faserstoff verloren gehen, doch kann dieser Verlust durch Bestimmung des Extinctionscoëfficienten ε vor und nach dem Defibriniren leicht ermittelt und in Rechnung gebracht werden, so dass man dann die Werthe für das nicht defibrinirte Blut erhält. Durch Anbringung dieser Correctur wurde f gefunden zu 9,998 bez. 10,871. Nachdem ferner in diesen beiden Versuchen $T = 14{,}938$, bez. 15,776 und $t = 7{,}148$ bez. 7,481 ge-

Digitized by Google

funden worden, ergaben sich mit Hülfe der obigen Formeln für b: 30,890, bez. 34,434 und r: 32,366 bez. 31,571. Bezüglich der Einzelheiten der Methode muss auf das Original verwiesen werden.

H. Quincke (3) hat im Anschluss an frühere Versuche bei Hunden wiederholte reichliche Transfusionen [1]) ausgeführt und 4—6 Wochen danach die Organe anatomisch untersucht; er fand, wie früher, die Reste der Blutkörperchen, resp. das aus ihnen stammende Eisenalbuminat im Knochenmark, in der Milz und in den weissen Blutkörpern der Lebercapillaren, ausserdem aber auch Eisen in den Drüsenzellen der Leber und der Nierenrinde abgelagert; die mediastinalen Lymphdrüsen waren stark pigmenthaltig. Nach subcutanen Blutinjectionen zeigten die Nierenepithelien stärkere Eisenreaction, als die Leberzellen, während nach Injection in die Bauchhöhle das umgekehrte Verhältniss herrschte. Icterus trat bei den Thieren niemals auf, ebensowenig Gallenfarbstoff oder Urobilin im Harn. Nach wiederholten Blutentziehungen (z. B. 5 in 126 Tagen mit zusammen 172 Proc. der eigenen Blutmasse) zeigten Milz und Knochenmark gar kein Pigment und keine Eisenreaction, und ebenso enthielten die Lymphdrüsen nur wenig oder gar kein eisenhaltiges Pigment.

Das gelbe Pigment in Milz, Knochenmark und wahrscheinlich auch in den Lymphdrüsen hat demnach eine bestimmte Bedeutung, es enthält das Eisen der untergegangenen Blutkörperchen und dient als Reservematerial für die Neubildung solcher. Bezüglich der anatomischen und pathologischen Details muss auf das Original verwiesen werden.

v. Ott (4) hat das Verhalten des Blutes nach einer lebensrettenden Kochsalztransfusion näher untersucht. Zu den Versuchen wurden nur Hunde verwendet, denen eine bestimmte Blutmenge (meist ca. die Hälfte, die Gesammtmenge zu $^1/_{13}$ des Körpergewichtes angenommen) entzogen und unmittelbar darauf durch ein gleiches Volum einer neutralen, vorher gekochten, filtrirten und auf Körpertemperatur wieder abgekühlten 0,6 proc. Kochsalzlösung eingespritzt wurde; die Entblutung geschah aus der Carotis, die Injection in die Jugularis. Vor der eigentlichen Blutentziehung wurde aus der Wunde eine kleine Menge Blut behufs Zählung der Körperchen entnommen; ausserdem wurden bei Beginn des Aderlasses zwei Blutproben in tarirten Porzellantiegeln behufs Bestimmung der Trockensubstanz und der Asche aufgefangen. Ca. 10 Minuten nach Beendigung der Infusion wurden wieder zwei Blutproben in tarirten Tiegeln aufgefangen. Dann wurden von Zeit zu Zeit dem Thiere Blutproben zur Untersuchung auf Zahl der Körperchen, Trockensubstanz und Asche entnommen. In folgender Tabelle sind die Resultate zweier Versuche zusammengestellt:

---

*) Z. B. 7 in 144 Tagen mit ca. 380 Proc. der eigenen Blutmenge.

Digitized by Google

Datum	Nummer des Versuchstages	Körpergewicht des Hundes kgrm.	Zahl der Blutkörperchen in 1/400 qmm.	In Procenten berechneter Mittelwerth aus zwei Blutproben von: organischen Bestandtheilen des Blutes	In Procenten berechneter Mittelwerth aus zwei Blutproben von: anorgan. Bestandtheilen des Blutes	Relation zum früheren als 100 angenommenen Gehalte des Blutes an: Körperchen	Relation zum früheren als 100 angenommenen Gehalte des Blutes an: organischen Bestandtheilen	Relation zum früheren als 100 angenommenen Gehalte des Blutes an: anorgan. Bestandtheilen	Bemerkungen
15. VII.	v. d. Vers.	11,5	7,64	20,49	0,80	100	100	100	Der Hund ist vollkommen munter; Blutentziehung = 450 ccm. (angenommene Gesammtmenge = 885 ccm.).
17. "	3	—	6,37	15,81	0,88	83	77	110	
19. "	5	—	5,91	14,42	0,96	77	70	120	
24. "	10	—	4,74	14,18	0,87	62	69	109	
31. "	17	—	7,92	17,55	0,89	104	86	111	
1. VIII.	18	—	8,03	—	—	105	—	—	Am 9. Sept. Abscessbildung am Fusse und Lymphverlust von 2 Tagen Dauer aus einem grossen Lymphstamm. Am 11. Sept. wird derselbe unterbunden.
3. "	20	11,0	8,70	—	—	114	—	—	
5. "	22	—	8,36	18,47	0,92	109	90	115	
15. "	32	—	8,59	18,81	0,89	112	92	111	
4. IX.	52	13,1	11,99	19,98	0,89	157	97	112	
28. "	76	—	—	20,17	0,84	—	98	105	
7. IX.	v. d. Vers.	17,2	7,98	17,39	0,85	100	100	100	Der Hund ist vollkommen munter; Blutentziehung = 882 ccm. = 2/3 des Gesammtblutes (ber. 1324 ccm.).
	10′ n. d. Vers.	—	—	9,93	0,86	—	57	101	
8. "	2	—	4,45	—	—	56	—	—	
11. "	5	—	3,31	12,19	0,89	41	70	105	
16. "	10	—	4,08	—	—	51	—	—	
27. "	21	—	7,30	—	—	91	—	—	
3. X.	27	—	7,26	17,35	0,91	91	100	107	
6. "	30	—	7,19	—	—	90	—	—	
11. "	35	—	10,53	—	—	132	—	—	

Digitized by Google

Diese und ähnliche Versuche zeigen, dass die wässrige Kochsalzlösung, nachdem sie den Organismus vom Verblutungstode gerettet hat, längere Zeit im Blutgefässsystem verweilt, und dass der Organismus mehrere Wochen braucht, um sich von der künstlich erzeugten Hydrämie zu befreien. Der hydrämische Zustand der Thiere liess sich übrigens auf keine andere Weise als durch die Untersuchung des Blutes erkennen. Ausser einer gewissen Blässe der sichtbaren Schleimhäute konnte kein einziges Symptom, namentlich nicht von Seiten der Nieren, beobachtet werden. Interessant ist dabei noch das Ergebniss, dass der Gehalt des Blutes an organischen Stoffen immer über der Hälfte blieb, wenn 50 Proc. oder sogar $^2/_3$ der berechneten Blutmenge durch Kochsalzlösung ersetzt wurden. Die stärkste Abnahme der Blutkörperchen fiel zwischen die ersten 4—9 Tage; ihre Wiederherstellung kam im Durchschnitt früher zu Stande, als die des Gehaltes an organischen Stoffen. Dabei waren aber die Schwankungen in ihrer Zahl grösser, als die der organischen Stoffe, und schliesslich wurde sogar die anfänglich vorhandene Menge um ein Bedeutendes überschritten.

An diese Versuche schliesst sich eine Reihe anderer, bei denen nicht Kochsalz, sondern eine andere Flüssigkeit zum Ersatze des abgelassenen Blutes diente. Kochsalzlösung vermag Thiere, welche $^2/_3$—$^3/_4$ ihres Gesammtblutes verloren haben, nicht mehr zu retten, während nach bereits vorhandenen Beobachtungen Blutserum, auch von einer anderen Thierperies, dies zu thun vermag. Die Versuchsanordnung war dieselbe wie früher; zur Transfusion wurde Pferdeserum, Hundeserum, defibrinirtes oder ganzes Hundeblut verwendet.

Die auf S. 273 befindliche Tabelle enthält die Resultate von einem Versuche mit Hundeserum und einem mit directer Transfusion von Hundeblut.

Die Versuche mit Serum führten sämmtlich zu ganz ähnlichen Resultaten wie die mit Kochsalzlösungen: auffallend ist das schnelle Verschwinden des Serumeiweisses, welches schon von Forster beobachtet worden war (ohne vorgängigen Aderlass). Der Eiweissgehalt des Serums kann demnach nicht die Ursache sein, warum das Serum auch noch in Fällen lebensrettend wirkt, in denen Kochsalzlösung versagt. Bei den Versuchen mit defibrinirtem Blute wurde dasselbe möglichst rasch geschlagen, colirt und wieder injicirt; in den meisten Fällen stammte das injicirte Blut von einem anderen, in einem Falle von dem entbluteten Thiere selbst. Bei den Versuchen mit directer Transfusion floss das zugleitete Blut durch einen ca. 0,5 m. langen Gummischlauch. In allen mit defibrinirtem oder ganzem Blute angestellten Versuchen nahm der Gehalt des Blutes an organischen Bestandtheilen stark ab; es wurde durch die Transfusion demnach eine Hyperämie erzeugt, welche um so stärker war, je mehr von dem ursprünglichen Blute durch transfundirtes

Digitized by Google

Datum	Nummer des Versuchstages	Körpergewicht des Hundes kgrm.	Zahl der Blutkörperchen in 1/400 qmm.	In Procenten berechneter Mittelwerth aus zwei Blutproben von: organischen Bestandtheilen des Blutes	In Procenten berechneter Mittelwerth aus zwei Blutproben von: anorgan. Bestandtheilen des Blutes	Relation zum früheren als 100 angenommenen Gehalte des Blutes an: Körperchen	Relation zum früheren als 100 angenommenen Gehalte des Blutes an: organischen Bestandtheilen	Relation zum früheren als 100 angenommenen Gehalte des Blutes an: anorgan. Bestandtheilen	Bemerkungen
13. X.	v. d. Vers.	10,8	8,85	17,50	0,86	100	100	100	Ganz junger, kurzhaariger Hund (♂), welcher die Milchzähne während der Beobachtungsdauer wechselt.
	5′ n. d. Vers.	—	—	11,08	0,87	—	63	101	
14. „	2	—	4,25	—	—	48	—	—	Berechnete Blutmenge: 831 grm.; 510 ccm. durch das gleiche Vol. Hundeserum ersetzt.
17. „	5	—	5,00	14,08	0,98	56	80	113	
21. „	9	—	6,32	15,07	0,82	71	86	95	Am 14. X. sieht der Hund angegriffen aus, erholt sich aber schon in den nächsten Tagen.
8. XI.	27	—	11,55	18,16	0,92	131	104	107	
18. „	37	—	9,71	17,77	0,88	110	102	101	
31. X.	v. d. Vers.	9,8	10,95	19,91	0,88	100	100	100	Mehrjähriger, langhaariger Hofhund (♀); berechnete Blutmenge: 754 grm.; im Ganzen fliessen aus der Carotis aus: 375 ccm., welche mittelst directer Transfusion durch 460 grm. Blut eines gutgenährten, kräftigen, mehrjährigen Hundes ersetzt werden, welcher in 1/400 qmm. 10,57 Blutzellen hatte; sein Blut enthielt 20,98 Proc. organische und 0,86 Proc. anorganische Bestandtheile.
	10′ n. d. Vers.	—	—	20,51	0,82	—	103	93	
1. XI.	2	—	88,8	—	—	81	—	—	
2. „	3	—	9,15	20,23	0,80	84	102	90	
4. „	5	—	9,39	18,99	0,90	86	95	101	
9. „	10	—	5,82	16,03	0,95	53	81	108	
21. „	22	—	5,24	15,83	0,93	48	80	105	
5. XII.	36	—	7,28	18,70	0,87	66	93	98	
16. „	47	—	8,20	18,41	0,83	75	92	94	Vom 8.—12. XI. sah der Hund sehr matt aus und verweigerte das Futter.
31. „	62	—	10,18	19,44	0,86	93	98	97	
2. I.	64	—	7,06	—	—	64	—	—	
6. „	68	—	7,39	—	—	67	—	—	
15. „	77	8,3	8,59	19,40	0,84	78	97	94	
28. „	90	8,75	10,89	20,41	0,91	99	103	103	

Digitized by Google

ersetzt worden war. Doch ist dieselbe nicht so stark wie bei Kochsalzinfusion, auch fällt der stärkste Grad derselben in eine spätere Zeit als bei letzterer, und die Rückkehr zum normalen Zustande dauert länger. Bemerkenswerth scheint ferner der Umstand, dass die Menge der Blutkörperchen in den Transfusionsversuchen viel mehr sinkt, als der Gehalt an organischen Bestandtheilen. Alle diese Umstände führen zu der Annahme, dass das transfundirte Blut völlig aus dem Körper des Individuums, welchem es beigebracht worden ist, ausgeschieden wird. Damit geht aber auch der Vorzug verloren, den die Bluttransfusion anfangs vor der Kochsalzinfusion zu haben schien, und wenn man berücksichtigt, dass die Thiere sich nach letzterer viel rascher, etwa in der Hälfte der Zeit, erholten, als nach ersterer, so muss die Kochsalzinfusion als die vorzüglichere angesehen werden; die belebende Wirkung der Bluttransfusion bei acuter Anämie vermag daher Vf. aus nichts anderem als dem in das Gefässsystem eingeführten Flüssigkeitsvolum zu erklären. Bezüglich der vom Vf. an diese Resultate geknüpften Erörterungen über Bluttransfusion zu therapeutischen Zwecken muss auf das Original verwiesen werden.

C. Husson (5) macht darauf aufmerksam, dass es bisweilen von grosser Wichtigkeit sein kann, nachzuweisen, dass eine bestimmte Stelle eines Kleidungsstückes u. s. w. mit mehr Sorgfalt gewaschen worden ist, als andere, so besonders wenn Verdacht vorliegt, dass Blutflecken ausgewaschen werden sollten; in diesem Falle gelingt es häufig, Spuren von Seife in dem Gewebe nachzuweisen. Da die Beschreibung des Verfahrens zur Auffindung der Seife und des Hämatins nicht wohl im Auszuge wiedergegeben werden kann, so muss auf das Original verwiesen werden.

Gréhant und *Quinquaud* (6) benutzen zur Bestimmung des Chloroforms dessen Eigenschaft, alkalische Kupferlösung bei 100° zu reduciren. Das Blut des anästhesirten Thieres wird aus einer Vene oder Arterie unter Luftabschluss aufgefangen, erst im Vacuum bei 40°, dann bei 65° destillirt; die Gase werden bei Luftabschluss 5 mal mit Wasser geschüttelt, welches alles Chloroform aufnimmt, dieses mit dem Destillat vereinigt und gemessen. Von dieser Flüssigkeit werden 18,7 ccm. in eine mit Kohlensäure gefüllte Röhre, welche 1 ccm. Barreswil'sche Lösung enthält, gebracht, zugeschmolzen und nebst einer Controlröhre mit Wasser und Kupferlösung 10 Minuten lang im kochenden Wasserbade erhitzt. Ist die Lösung noch blau, so wird der Versuch mit weniger Kuperlösung wiederholt, bis gerade Entfärbung eintritt. Schüttelt man 0,5 ccm. Chloroform mit 2800 grm. Wasser einen Tag lang, so löst es sich auf, und 18,7 ccm. = (0,005 grm. $CHCl_3$) der Lösung entfärben gerade 0,3 ccm. Barreswil'sche Lösung. Hiernach kann man dann den Chloroformgehalt des Blutes berechnen; die Vff. fanden denselben in 7 Versuchen schwan-

Digitized by Google

kend zwischen 1 grm. Chloroform in 1800—2181 grm. Blut. Die tödtliche Dose Chloroform liegt übrigens der anästhesirenden sehr nahe.

J. Horbaczewski (7) theilt einige Analysen der Asche von pathologischen Blutproben mit, welche im Hinblick auf die Ansichten von Feltz und Ritter, sowie von Astaschewski (nach denen die Urämie eine Selbstvergiftung des Körpers durch Aufspeicherung anorganischer Salze sein soll) angestellt wurden. Er fand:

1000 Th. Blut enthalten	Gesammtasche:	in Wasser lösliche Asche	in Wasser unlösliche Asche	Kali	Natron
1. Eklampsie im Beginne der Geburt; Genesung . . .	9,007	7,709	1,298	2,070	2,290
2. Eklampsie während der I. Geburtsperiode; Genesung .	8,811	7,603	1,208	2,080	2,163
3. Eklampsie im Beginne der Geburt; Genesung . . .	9,100	7,910	1,190	2,036	2,438
4. Morb. Brightii chronic. Uraemie; Besserung	9,166	7,900	1,266	—	—
5. Morb. Brightii chronic. Uraemie; Tod	8,885	7,563	1,322	2,080	2,430
(normal nach Jarisch in vier Fällen	8,9—9,3	—	—	2,2—2,5	2,3—2,4)

Diese Zahlen bieten demnach keine Stütze für die erwähnten theoretischen Ansichten dar.

F. Mobitz (9) hat im Anschlusse an die Untersuchungen von Heyl und Maissurianz die Veränderungen des Hämoglobingehaltes im Blute bei septischem Fieber verfolgt, wobei er sich der spektrophotometrischen Methode von Vierordt bediente. Vf. gelangte dabei zu folgenden Resultaten: „1. Der Hämoglobingehalt des Blutes unterliegt im Beginne der Krankheit einem starken und raschen Wechsel und fällt später in der Regel unter die Norm, gleichgültig, ob Genesung oder Tod eintritt.

2. Das spec. Gewicht des Blutes schwankt in gleichem Sinne mit dem relativen Hämoglobingehalte (Extinctionscoëfficienten).

3. Der procentische Trockenrückstand des Blutes schwankt ebenfalls im gleichen Sinne mit dem relativen Hämoglobingehalte.

4. Die Annahme, dass die Schwankungen des Hämoglobingehaltes im Blute bei septisch inficirten Thieren ausschliesslich auf relativer Zunahme, bez. Abnahme beruhe, ist höchst unwahrscheinlich.

5. Die positiven Phasen der Hämoglobinschwankungen sind wahrscheinlich bedingt durch zwei verschiedene Vorgänge, durch Transsudation von hämoglobinfreier Flüssigkeit aus dem Blute in den Darm und durch pathologisch gesteigerte Neubildung von Blutkörperchen.

6. Die negativen Phasen der Schwankungen sind wahrscheinlich bedingt durch pathologisch vermehrten Zerfall von rothen Blutkörperchen.

Digitized by Google

7. Der Schwund und nicht die Neubildung von Körperchen scheint das Primäre und Wesentlichere bei der Septichämie zu sein."

Eduard v. Götschel (10) fasst die Ergebnisse seiner vergleichenden Analysen des Blutes gesunder und septisch inficirter Schafe in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Allem zuvor glaube ich hervorheben zu dürfen, dass die von mir angewendete und durch die Arbeiten von Mobitz und Sommer angebahnte Methode der Blutanalyse sich bewährt hat. Man könnte sie einer Probe unterwerfen, indem man im gegebenen Falle, ohne die Curve des spec. Gewichtes des Blutes zu kennen, sich dieselbe, mit Hülfe der übrigen auf dem Wege dieser Methode ermittelten Daten, ableitet, und ich bin überzeugt, dass sie dieser Probe hinreichend genügen wird. Sie ist sowohl einer grossen Vereinfachung, als auch einer bedeutenden Erweiterung und Vervollkommnung fähig. Die Vereinfachung würde eintreten, sobald man solches Blut zum Untersuchungsobject macht, dessen Körperchen sich gut senken (Pferdeblut); die Erweiterung und Vervollkommnung würde sich von selbst ergeben, sobald das Absorptionsverhältniss des betreffenden Blutfarbstoffes bekannt ist; dies Ziel ist aber bei Blutarten mit leicht krystallisirendem Farbstoff nicht schwer zu erreichen. Hätte ich das Absorptionsverhältniss des Schafhämoglobins (welches aber nicht krystallisirt erhalten werden konnte) gekannt, so hätte ich z. B. nicht bloss relative, sondern auch *absolute* Angaben über den Hämoglobin- und Stromagehalt der rothen Blutkörperchen jeder Blutprobe machen können. — In Betreff meiner Untersuchungsergebnisse selbst hebe ich Folgendes hervor:

2. Die *Septichämie* bedingt nicht bloss quantitative, sondern zugleich auch sehr wesentliche qualitative Aenderungen der rothen Blutkörperchen. Namentlich unterliegt hierbei das Verhältniss zwischen Hämoglobin- und Stromagehalt der Blutkörperchen einem starken Wechsel.

3. Bei diesem Wechsel können die rothen Blutkörperchen sowohl hämoglobinärmer und zugleich stromareicher, als auch umgekehrt hämoglobinreicher und zugleich stromaärmer werden. Die letztere Art der Aenderung der Zusammensetzung der rothen Blutkörperchen habe ich nur bei wachsendem Gesammtgehalte des Blutes an rothen Blutkörperchen beobachtet; die erstere Art dagegen begegnete mir, sowohl während dieser Gehalt in der Zunahme, als auch während er in der Abnahme begriffen war.

4. Bei zwei gesunden Schafen gelang es mir, zu constatiren, dass Menge und Zusammensetzung der rothen Blutkörperchen gewissen *Tagesschwankungen* unterliegen, die aber unbedeutend sind, verglichen mit den durch die Septichämie bewirkten Schwankungen.

5. Die Concentration der Blutkörperchen schwankt gleichfalls im Laufe von zwei Tagen, jedoch, nach meinen fünf Analysen zu urtheilen, bei septichämischen Thieren kaum bedeutender, als bei gesunden.

Digitized by Google

6. Die Concentration des Plasma unterlag in allen meinen Versuchen nur unbedeutenden Aenderungen.

7. Es zeigte sich aber, dass das Blutplasma septichämischer Schafe in anderer Hinsicht wesentlich verändert ist; insbesondere verliert dasselbe zu allererst sein Vermögen, das Fibrinferment von seinem Zymogen in der Substanz der zerfallenen Leukocyten abzuspalten; in einem höheren Stadium der Krankheit geht auch die *Gerinnungsfähigkeit* des Plasma septichämischen Blutes verloren, so dass selbst nach Zusatz von Fibrinferment keine Gerinnung erfolgt.

8. Dagegen bewahrte sich die Substanz der zerfallenen Leukocyten (todtes Protoplasma) ihre Spaltbarkeit durch gesundes Blutplasma bis zum Eintritt des Todes."

J. Bizzozero (15) hält seine Angaben über die Entstehung der Fibringerinnsel aus den „Blutplättchen" gegenüber denjenigen von Fano, der die Leukocyten als Gerinnungsherde betrachtet, aufrecht und theilt mikroskopische Beobachtungen über die Gerinnung peptonisirten Blutes (in welchem sich die Blutplättchen lange erhalten) mit, bezüglich derer auf das Original verwiesen werden muss.

Wenn man, nach *G. Hayem* (16), einem Hunde Hundeserum in eine Vene einspritzt und dann eine andere Vene an zwei Stellen unterbindet, so dass das abgeschlossene Stück mit Blut gefüllt bleibt, so coagulirt letzteres bald, während das übrige, in Bewegung befindliche Blut flüssig bleibt. Aehnlich wirken Injectionen von destillirtem Wasser, Fibrinfermentlösungen, 0,5 proc. NaCl-Lösung u. s. w. Natürliche nicht gerinnbare seröse Flüssigkeiten (Hydrocele u. s. w.) sind meistens ohne jede Wirkung. Rinderserum wirkt dagegen ganz anders auf Hunde; das Blut derselben wird bei der Injection klümperig (grumeleux), abgesperrte Mengen gerinnen nicht, sondern lassen eine Art Niederschlag fallen, und aus dem Körper gelassen gerinnt es mehr oder weniger unvollständig; die Hunde sind dabei stets krank und sterben bald.

Fedor Slevogt (17) hat die im Säugethierblute vorkommenden, von verschiedenen Autoren mit verschiedenen Namen (Blutplättchen, Blutscheibchen) belegten Körnchenbildungen näher untersucht und beschrieben. Er findet in den möglichst rasch nach dem Aderlasse hergestellten Präparaten zweierlei derartige Bildungen: grössere, rothe Körnerkugeln und farblose Körnermassen, welche aus viel kleineren Körnchen zusammengesetzt sind. Die grösseren, rothen Körnerkugeln sehen so aus, als ob sie aus vielen, in eine homogene Substanz eingebetteten Körnern zusammengesetzt wären; letztere haben eine scharfe Contour; ebenso wie die in unregelmässigen Massen zusammenliegenden; ihre Grösse beträgt etwa 0,00125 mm. (Pferdeblut). Die rothen Körnerkugeln zerfallen allmählich in diese Körner, wobei sie manchmal anfangs ihre Gestalt ändern, länglich, dann wieder rund werden; die freigewordenen

Digitized by Google

Körner verändern sich dann weiter, entfärben sich und bekommen einen eigenthümlichen, blendenden Glanz. Dann verlieren sie ihre scharfen Contouren, erscheinen verwaschen, behalten aber dabei ihren Glanz und scheinen sehr klebrig zu werden, bis endlich die Contouren immer mehr verschwinden und alles in eine homogene Masse von Faserstoff übergeht. Sie verhalten sich den im Blute vereinzelt vorkommenden rothen Körnern ganz gleich, werden durch Wasser, verdünnte Essigsäure (1 proc.) und Natronlauge (1 proc.) allmählich gelöst, durch Hämatoxylin und alkoholisches Eosin schnell gefärbt, durch Carmin dagegen erst nach mehreren Stunden, durch Methylviolett sofort und sehr intensiv; Carmin scheint dieselben auch vor dem raschen Zerfall zu schützen. Im Chylus und der Lymphdrüsenflüssigkeit (Katze) sind sehr viel Körnerkugeln enthalten, im Blute desselben Thieres dagegen nur wenige; beim Schafe und Hunde finden sie sich nur im Chylus und der Lymphdrüsenflüssigkeit, nicht im Blute — sie gehen demnach wahrscheinlich im Kreislauf zu Grunde.

Die kleineren Körner finden sich im Blute um so häufiger, je mehr weisse Blutkörperchen darin enthalten sind; sie sind meist kugelig, haben häufig aber auch Zacken und Spitzen, bisweilen sind sie auch oval. Sie sind 3 — 4 mal kleiner als die grossen Körner und haben einen gelblichen Schimmer. Ob dieselben aus dem Zerfall der weissen Körperchen hervorgehen, konnte Vf. nicht mit Bestimmtheit ermitteln; dagegen fand auch er (im Lymphdrüsensafte) zwei Arten von Leukocyten, von denen die eine durch Methylviolett vernichtet, die andere aber conservirt wurde. Neben den Leukocyten beobachtete er im Drüsensafte noch kleine Körnchen, deren Zahl mit der Gerinnung zunahm; ihre Entstehung konnte er während der Gerinnung unter dem Mikroskope nicht verfolgen, wohl aber konnte er nachweisen, dass das Fibrin, welches aus körnchenfreiem Drüsenextracte und Plasma erhalten worden, bedeutende Mengen von solchen Körnchen enthielt, während reines Plasmafibrin frei davon war. Diese kleinen Körnchen gleichen vollkommen denjenigen, welche sich im frischen Blute vorfinden, und letztere sind daher wahrscheinlich physiologische Zerfallsproducte der sich durch Carmin leicht färbenden Leukocyten. Schliesslich theilt Vf. noch mit, dass auch frischer Austernsaft die Gerinnung von Plasma in kürzester Frist hervorruft, ebenfalls unter Körnchenbildung, sowie dass sich die Opalina ranarum ähnlich verhält.

H. Feiertag (18) hat im Anschlusse an die Untersuchungen von Slevogt Zählungen der rothen Körnerkugeln, Körnerhaufen und freien Körner im (gekühlten Pferde-) Blutplasma angestellt. In der ersten Versuchsreihe suchte Vf. zu ermitteln, wie sich die genannten Gebilde im Plasma selbst, bei einer Temperatur von 4—6°, verhalten; er fand, dass alle drei einer allmählichen Auflösung anheimfallen; die

Digitized by Google

beiden letzteren in stärkerem Maasse als die Körnerkugeln, z. B. (Tabelle IV):

Nummer der Mischung	Zeit der Herstellung	Kkgl	Kh	Kk
1	10 h 25′	960	5160	94200
2	1 „	480	2160	25560
3	3 „	360	1320	11880

In der zweiten Reihe sollte festgestellt werden, in welcher Weise mechanische Insulte, wie Rühren, einwirken; es zeigte sich, dass hierdurch die Auflösung bedeutend beschleunigt wird, gleichgültig, ob das Plasma mit schwefelsaurer Magnesia versetzt worden war oder nicht. Die dritte Reihe endlich sollte entscheiden, ob nicht vielleicht in der allerersten Zeit eine *relative* Vermehrung der Körnerhaufen und freien Körner gegenüber den Körnerkugeln eintritt; dies war zu erwarten, wenn letztere bei ihrer Zerstörung zunächst die beiden ersten Gebilde lieferten, die sich dann aber weiterhin rascher lösten, als die übrig bleibenden, mit grösserer Widerstandskraft begabten Körnerkugeln. Der Versuch ergab denn auch ein positives Resultat, ja es konnte sogar, bei rasch aufeinanderfolgenden Zählungen eine *absolute* Vermehrung der Körnerhaufen und freien Körner beobachtet werden. Bezüglich der angewandten Methode muss auf das Original verwiesen werden.

Fängt man, nach *L. C. Wooldridge* (19), arterielles Hundeblut direct in zwei durch Eis gekühlten Blechgefässen (von 40 ccm. Inhalt) auf, von denen das eine 15 ccm. 0,6 proc. NaCl-Lösung, das andere eine gleiche Menge Salzlösung, in welcher aber Lecithin fein emulgirt ist, auf, so gerinnt das Blut in letzterem Gefässe in wenigen Minuten fest, während es in dem anderen völlig flüssig bleibt. Das Lecithin bewirkt also die Gerinnung des Blutes auch bei niedriger (ca. 2,5 °) Temperatur. Das benutzte Lecithin war aus Lymphzellen dargestellt; es war nicht völlig rein, hatte eine schwach saure Reaction und wurde durch Zerreiben mit ein paar Tropfen verdünnter Sodalösung neutralisirt, bez. ganz schwach alkalisch gemacht. Da dasselbe durch Kochen mit Wasser seine Wirksamkeit nicht einbüsst, kann diese nicht durch einen Gehalt an Fibrinferment bedingt sein.

Nach Demselben (20) muss man zwei Arten von Peptonplasma unterscheiden. Wird Peptonblut 6 Stunden lang centrifugirt und das abgehobene klare Plasma bis zum nächsten Tage auf Eis aufgehoben, so wird es trüb, oder zeigt auch mehr oder weniger bedeutende flockige Gerinnung; in beiden Fällen gerinnt es auf Zusatz von Wasser oder beim Durchleiten von CO_2. Wird ein nur trübes Plasma so lange centrifugirt, bis kein weisser Bodensatz mehr entsteht, so hat es die erwähnte Gerinnbarkeit völlig verloren. Solches Plasma gerinnt auch

Digitized by Google

nicht direct mit Fibrinferment, sondern erst nach Durchleiten von CO_2. Anstatt dieser Säure kann man auch andere, z. B. Essigsäure anwenden. Zusatz einer genügenden Menge Leukocyten aus Lymphdrüsen bewirkt ebenfalls sehr rasch vollständige Gerinnung, und das hierbei entstandene Serum bringt auch Gerinnung in einer neuen Portion Plasma hervor. Ebenso gut wie die Zellen selbst wirkt auch ein Alkoholätherextract derselben; dieser enthält eine wachsähnliche gelbe Substanz, welche reich an Phosphor ist und mit Wasser schöne Myelinformen giebt. Er besteht aus Lecithin mit etwas Fettsäuren. Verreibt man eine kleine Menge desselben mit 1—2 Tropfen verdünnter Sodalösung und vertheilt man den Brei in einer Portion Peptonplasma, so tritt an und für sich keine Gerinnung ein, wohl aber nach dem Durchleiten von Kohlensäure. Entfernt man aus diesem Extracte das Lecithin, so zeigt sich das Uebrige unfähig, die Gerinnung herbeizuführen; somit ist also das Lecithin das wirksame Princip. Dass es fermentfrei ist, geht aus der Art der Darstellung, sowie aus dem Umstande, dass es durch Kochen mit Wasser seine Wirksamkeit nicht verliert, zur Genüge hervor. Enthält das Lecithin gleichzeitig Neurin, so ist es unwirksam. — Gepulvertes Kochsalz bewirkt im Peptonplasma eine Eiweissfällung, welche in Wasser gelöst auf Zusatz von Fibrinferment gerinnt; sie ist reich an Lecithin. Die angeführten Eigenschaften zeigt nur ein Peptonplasma, aus welchem mittelst der Centrifuge alle Leucocyten entfernt worden sind, bevor in ihm auch nur ein mässiges Gerinnsel entstanden war. Hat sich aber ein solches in merklicher Menge gebildet, so behält dasselbe trotz wiederholten Centrifugirens seine Gerinnbarkeit mit CO_2. Es stellt eben nicht mehr ein reines Plasma dar, sondern Plasma, verunreinigt mit Zerfallproducten von Zellen. Denn ohne Zellenzerfall keine Gerinnung. Aus den Versuchen kann man schliessen, dass in dem Plasma nicht schon Fibrinogen, sondern ein Stoff enthalten sei, aus dem es entstehen könne.

Lea und *Green* (21) theilen Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass durch 5—8proc. NaCl-Lösung aus Blutkuchen ein Fibrinferment ausgezogen wird, welches mit dem von Al. Schmidt beschriebenen identisch ist. Es ist in destillirtem Wasser vollkommen löslich und giebt, wenn gut gereinigt, keine Eiweissreactionen mehr. Enthält seine Lösung Globuline und werden diese niedergeschlagen, so reissen sie das Ferment mit nieder. Einige Versuche liessen erkennen, dass die Fermentlösung eine Erhitzung auf 67° verträgt, ohne unwirksam zu werden. Bezüglich der Einzelheiten der Versuche muss auf das Original verwiesen werden.

P. Foa und *P. Pellacani* (22) haben beobachtet, dass, wenn man frisches Gehirn mit Wasser zerreibt, filtrirt und das milchige Filtrat einem Kaninchen in die Jugularis injicirt, das Thier infolge der Gerinnung des Blutes im Herzen und im kleinen Kreislauf zu Grunde geht,

Digitized by Google

ein Resultat, welches mit demjenigen einer Injection von Fibrinferment identisch ist. Die Vff. haben sich zunächst überzeugt, dass sie durch ihre Injectionen keine Embolie erzeugt haben, denn als sie an Stelle der filtrirten Gehirnemulsion solche von Zinnober, chinesischer Tusche, Ziegelmehl oder ganz kleinen Stückchen Albumin oder Leim injicirten, bekamen sie niemals eine Gerinnung des Blutes. Auch waren die Lungen nach den Gehirninjectionen ganz normal, die Gerinnsel fanden sich nur im Herzen und in der A. pulmonalis. Die Vff. fahndeten sodann in den angewandten Emulsionen auf Fibrinferment und kamen dabei zu folgenden Schlüssen: „a) In den wässrigen Aufgüssen frischer Eingeweide findet sich wirklich ein Fibrinferment; b) der Nachweis dieses Fermentes kann fehlschlagen, wenn die Substanz lange Zeit in Alkohol, gemischt mit dem Wasser, mit welchem der Aufguss gemacht worden, gelegen hat; c) die Gegenwart des Fermentes in grosser Menge wird viel besser durch die Fällung der zerkleinerten Eingeweide mit absolutem Alkohol nachgewiesen; d) die wässrigen Auszüge des Niederschlags, erhalten drei Wochen nach der Darstellung, zeigen zwar die chemische Reaction (mit dem Schmidt'schen Reagens), üben aber, in den Kreislaut eines Kaninchens oder Hundes eingeführt, keine Wirkung mehr aus; e) die wässrigen Auszüge von Alkoholniederschlägen aus in Stücke zerschnittenen und nicht zerrührten Eingeweiden, dargestellt 1—3 Tage, nachdem sie in Alkohol gelegt worden, behalten die Eigenschaft, plötzliche Gerinnungen des Blutes zu verursachen, wenn sie in genügender Menge in die Venen eines Kaninchens oder Hundes injicirt werden. In diesen Fällen ist die Wirkung der Auszüge identisch mit derjenigen der Emulsionen aus frischen Eingeweiden; f) das Fibrinferment findet sich im Parenchym vieler Eingeweide, aber, nach Ausweis der chemischen und physiologischen Versuche, nicht immer in derselben Menge oder unter denselben Umständen. Die Eingeweide, welche am meisten davon enthalten, sind das Gehirn, die Nierenkapseln und die thätigen Hoden; g) der chemische Versuch zeigt die Gegenwart des Fibrinfermentes im Parenchym der Milz, der physiologische Versuch beweist aber das Gegentheil; vielleicht ist das Ferment nur in sehr geringer Menge in der Milz vorhanden; h) um das Vorhandensein des Fermentes chemisch nachzuweisen, muss man die Eingeweide stets in Wasser zerreiben und dann filtriren; i) man kann das Fibrinferment in den Eingeweiden auch durch Extraction mit Glycerin nachweisen." Werden die Eingeweide getrocknet, gepulvert und in Wasser gerührt, so erhält sich das Ferment mit allen seinen Eigenschaften; werden diese wässrigen Lösungen aber auf 60° während einiger Zeit erhitzt, so verlieren sie das Vermögen, Plasma zu coaguliren, und ebenso wird das Ferment bei der Zersetzung der Eingeweide zerstört. Das Ferment entsteht aber nicht bloss beim Absterben der weissen Blutkörperchen, sondern auch vieler anderer anatomischer

Digitized by Google

Elemente. Die Vff. haben einem lebenden Kaninchen die Nierenkapseln ausgeschnitten und sofort unter absoluten Alkohol gebracht, auch gleichzeitig etwas Blut aus der Jugularis direct in absolutem Alkohol aufgefangen; nach zwei Tagen wurden die Organe und das Blut getrocknet, wässrige Auszüge davon bereitet und filtrirt. Von diesen Lösungen vermochte nur die der Nierenkapseln Plasma zu coaguliren, die des Blutes dagegen erzeugte erst nach einigen Stunden unzusammenhängende Gerinnsel. Unentschieden bleibt, ob das Ferment aus einem schon während des Lebens vorhandenen Zymogen entsteht, oder direct beim Absterben der anatomischen Elemente gebildet wird. Bezüglich der Wirkungen, welche wässrige Auszüge verschiedener Eingeweide, auf verschiedene Arten in den Organismus eingeführt, auf letzteren ausüben, kommen die Vff. zu folgenden Schlüssen: „a) Die wässrigen Auszüge frischer Eingeweide, in die Jugularis von Kaninchen injicirt, führen häufig den Tod der Thiere unter den Symptomen der acutesten Asphyxie herbei infolge der Gerinnung des Blutes im Herzen und in den Gefässen des kleinen Kreislaufs. b) Die Energie, mit welcher diese Auszüge wirken, wechselt je nach den Eingeweiden, und zwar in folgender Reihe abnehmend: Gehirn, Nierenkapseln, Hoden, Nieren, Lymphdrüsen, Leber; der Milzauszug äussert gewöhnlich gar keine Wirkung. c) Wenn das angewandte Organ wenig wirksam ist, oder der Auszug sehr verdünnt, so zeigt das Thier asphyktische Symptome, aber es kann sich wieder erholen. d) Die Gerinnungen des circulirenden Blutes können eintreten, gleichgültig auf welche Art und Weise die Lösungen dem Organismus einverleibt worden sind, vorausgesetzt, dass die Menge genügend war. e) Die Coagulationswirkung dieser Lösungen erstreckt sich auch auf die Lymphe, so zwar, dass nach Injection ins Parenchym des Hodens (injection parenchymateuse du testicule) eine acute Thrombose der Lymphgefässe des Abdomens und des Ductus thoracicus eintreten kann." Indem wir bezüglich der anatomischen Befunde auf das Original verweisen, wollen wir hier nur noch anführen, dass die Vff. nach Injection von Auszügen aus frischen Eingeweiden beträchtliche, aber vorübergehende Temperaturerhöhung bei Hunden beobachteten, sowie dass sie die Erscheinungen der Septichämie auf die Bildung von Fibrinferment, veranlasst durch das putride Gift, zurückzuführen geneigt sind. Schliesslich theilen die Vff. noch Versuche mit, aus denen sie auf die Gegenwart eines eigenthümlichen, nicht zu den Ptomaïnen gehörenden, stark giftig wirkenden Stoffes schliessen; derselbe reagirt stark sauer, und tödtet in der Dose von 1 grm. einen kräftigen Hund.

Edgar Grubert (23) hat Frösche mit Kochsalzlösung ausgespritzt und dann die Muskeln unter verschiedenen Umständen auf einen Gehalt an Fibrinferment untersucht; er verglich namentlich den curarisirten (nach 24stündiger Narkose) mit dem tetanisirten, und den frischen, noch

Digitized by Google

lebend in Behandlung genommenen mit dem todtenstarren. Die Muskeln wurden entweder unter Alkohol grob zerschnitten, oder auch gepresst, und der Saft in Alkohol gebracht; aus den coagulirten Präparaten wurde dann wie gewöhnlich die Fermentlösung bereitet und mit Salzplasma geprüft. Dass der Muskelsaft viel Ferment zu liefern vermag, ergiebt sich aus einem Versuche, in welchem 1 Vol. desselben Fermentgehalt 0,34) mit 4 Vol. Pferdeblutplasma (F.-G. 1,64) eine Mischung gab, welche nach vollendeter Gerinnung einen Fermentgehalt von 15,31 zeigte, d. h. einen Zuwachs von 4502,9 Proc., bez. 933,5 Proc. — Injection einer conc. Fibrinfermentlösung in das Gefässsystem eines Salzfrosches beschleunigt den Eintritt der Todtenstarre nicht, dagegen bewirkten Injectionen von frischen Hämoglobinlösungen in 1—4′ diastolischen Stillstand des Herzens mit rasch folgender Starre (doch fanden einzelne Ausnahmen statt). Das wässrige Extract entbluteter und zerschnittener Froschmuskeln enthielt fast gar kein freies Fibrinferment und wirkte nur sehr schwach auf verdünntes Salzplasma, besser nach Zusatz von etwas Hämoglobinlösung zu der *fertigen* Gerinnungsmischung. Das Hämoglobin verhält sich überhaupt dem Muskelferment gegenüber gerade so, wie gegen das Serumferment. Die Annahme, dass die Muskelstarre in einem causalen Zusammenhange mit einem das Fibrinferment entwickelnden Spaltungsprocesse im absterbenden Muskel stehe, lag demnach nahe, und Vf. untersuchte deshalb die curarisirten etc. Muskeln (s. o.) auf einen Fermentgehalt, fand denselben aber stets nur verschwindend klein, dagegen einen viel grösseren im ausgepressten Muskelsafte. Dieser Befund ist dem an Leichenblut ganz ähnlich, welches auch nur Spuren Ferment enthält; erfolgen die Gerinnungen im Gewebe, selbst sterbendem, so kann eine Aufspeicherung des Fermentes nicht stattfinden, dieses wird vielmehr sofort weiter zerstört. Vf. ist deshalb der Ansicht, dass die Entstehung der Muskelstarre nicht lediglich auf einer Säurewirkung beruhe, sondern auch namentlich auf einer Fermentabspaltung. — Vf. theilt noch einige Versuche mit, in denen er Salzfrösche mit Pferdeblutplasma ausspritzte; nachdem ca. 75 ccm. durchgetrieben waren, konnte die Injection der eingetretenen Gerinnung im Herzen und den grossen Gefässen halber nicht mehr fortgesetzt werden (der Frosch lebte aber noch); die einzelnen aufgefangenen Proben des durchgespritzten Plasmas gerannen alle nach einigen zwanzig Minuten spontan, die letzte schon nach 8 Minuten. Durchgespritztes Blutserum gerann jedoch nicht. — Muskelsaft beschleunigt zwar die Gerinnung filtrirten Blutplasmas, erhöht jedoch die Faserstoffziffer nicht; der Faserstoff ist um so weniger in 0,2 proc. HCl quellbar, je mehr Muskelsaft zugesetzt wurde, er entspricht demnach dem Leukocytenfaserstoff von Rauschenbach.

Isidor Klemptner (24) hat im Anschlusse an die Untersuchungen von Grubert weitere Versuche über die Muskelstarre angestellt. Um den

Digitized by Google

Eintritt der Starre zu beschleunigen (welche beim Frosche erst nach ca. 48 Stunden vollendet ist) und dadurch die Entwicklung des Fermentes so plötzlich zu machen, dass dasselbe nicht sofort wieder ganz durch das Gewebe zerstört werden konnte, injicirte Vf. in die entbluteten Muskeln der einen unteren Extremität entweder Wasser oder Coffeïnlösungen, wonach die Starre im ersteren Falle nach 30—45′, im letzteren noch schneller eintrat. Die Muskeln wurden 1 Stunde nach Eintritt der Starre ausgespresst etc., desgleichen die lebenden Muskeln der anderen Extremität, und die beiden Saftproben auf ihren Fermentgehalt untersucht; es zeigte sich, dass der Saft aus den starren Muskeln beträchtlich mehr Ferment enthielt, als der aus den lebenden Muskeln. Durch eine 2promill. Coffeïnlösung wurde die Starre schon nach 15′ hervorgebracht; der Unterschied im Fermentgehalte trat dann noch deutlicher hervor. Je früher der Saft aus den erstarrten Muskeln ausgepresst wird, desto fermentreicher ist er; nach 20 Stunden ausgepresster Saft enthielt dagegen kaum noch eine Spur davon. Diese Befunde liefern den Schlüssel für diejenigen von Grubert, welcher bei der normalen, sehr langsam eintretenden Starre überhaupt keine Fermententwicklung nachweisen konnte. Dass das injicirte Coffeïn die Beschleunigung der Gerinnung nicht bewirkt hat, ergab sich aus Gerinnungsversuchen mit Salzplasma und wässrigen, mit Coffeïn versetzten Fermentlösungen; dasselbe bewirkte vielmehr eine Verlangsamung. In einer zweiten Versuchsreihe wurde der ausgepresste Muskelsaft nicht direct mit Salzplasma geprüft, sondern derselbe mit Alkohol coagulirt und aus dem Coagulum wie gewöhnlich eine wässrige Fermentlösung bereitet. Auch hier zeigte sich der Saft aus den durch Wasser oder Coffeïn starr gemachten Muskeln viel fermentreicher als der aus den lebenden, und der erst nach 20 Stunden ausgepresste Saft als ebenso fermentarm, als letzterer. Dennoch geht der Erstarrungsprocess des Muskels mit dem Auftreten von Fibrinferment Hand in Hand. Die fermentative Wirkung des Froschmuskelsaftes ist freilich viel schwächer, als die des Blutserums, denn was dieses in Minuten bewirkt, führt jener erst in Stunden herbei, allein das Blutserum des Frosches ist auch viel fermentärmer als dasjenige der Warmblüter, denn eine wie gewöhnlich daraus hergestellte Fermentlösung bewirkt auch erst nach 5—8 Stunden die Gerinnung des Salzplasmas. Darnach aber ist der Fermentgehalt des Froschblutserums nicht grösser, als der des Froschmuskelsaftes, sondern eher noch geringer, da letzterer schon in 2—4 Stunden seine Wirkung äussert. Vf. verglich ferner den Fermentgehalt des Serums eines normal (bei Gegenwart von Leukocyten) geronnenen Pferdeblutplasmas mit dem Serum desselben, aber vor der Gerinnung filtrirten Plasmas, und fand denselben in ersterem zu 2,50, in letzterem zu 0,17, und in einem Gemische beider nur 0,14; im leukocytenfreien Serum ist also die Muttersubstanz des Fermentes

Digitized by Google

nicht enthalten. Ganz anders verhält sich der Muskelsaft; trotzdem in demselben schon die Myosingerinnung abgelaufen ist, enthält es noch sehr viel Muttersubstanz des Fermentes, welche durch zugemischtes Blutplasma gespalten wird. Demnach ist es eigentlich unstatthaft, diesen Muskelsaft als Muskelserum zu bezeichnen und mit dem Blutserum in Parallele zu stellen; er ist vielmehr noch ein wirkliches Plasma und mit dem Protoplasma der Leukocyten zu vergleichen.

Ernst Kügler (25) hat am Säugethiermuskel ganz ähnliche Versuche angestellt, wie Grubert und Klemptner am Froschmuskel. Er benutzte die Mm. biceps und semitendinosus des Hundes, welche er mit 0,5 proc. Kochsalzlösung ausspritzte, und dann theils direct, theils nach Behandlung mit einer Coffeïnlösung auspresste und auf Fermentgehalt prüfte. Die erhaltenen Resultate fasst Vf. in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die Todtenstarre der Muskeln des Säugethieres beruht ebenso wie die des Frosches auf Spaltungsprocessen in der Muskelsubstanz, deren Product das Fibrinferment ist. Der Nachweis desselben wird durch seine Wirkungen auf proplastische Flüssigkeiten (Salzplasma) geliefert.

2. Die Wirkungen des Fibrinfermentes im Safte todtenstarrer Säugethiermuskeln können nicht auf, trotz des Entblutens, in denselben noch gebliebene Blutreste bezogen werden, da der Saft bluthaltiger Muskeln keinen Mehrgehalt an Fibrinferment aufweist.

3. Das Coffeïn steigert auch im todtenstarren Säugethiermuskel die Spaltungsprocesse, deren Product das Fibrinferment ist."

Nach *A. E. Burckhardt* (26) ist das aus Blutserum durch Sättigen desselben mit Bittersalz gefällte Paraglobulin nicht ein einheitlicher Körper, sondern ein Gemenge von zwei. Bringt man nämlich Rinderblutserum auf einen Dialysator bis alles Paraglobulin (im älteren Sinne) ausgefällt ist, und sättigt das Filtrat von diesem Niederschlage mit schwefelsaurer Magnesia, so entsteht ein reichlicher weisser Niederschlag (II). Man löst nun den ersten Niederschlag in wenig Na Cl, fällt mit schwefelsaurer Magnesia wieder aus, und bringt den breiigen Niederschlag mit wenig Wasser auf den Dialysator; ebenso bringt man den zweiten Niederschlag mit wenig Wasser auf einen Dialysator. Während der Dialyse lösen sich nun beide Niederschläge infolge der Entfernung der schwefelsauren Magnesia zunächst wieder auf; dann aber fällt, in dem Maasse als dieses Salz ganz aus der Lösung verschwindet, der erste Niederschlag wieder vollständig aus, während in der zweiten Lösung kein Niederschlag wieder entsteht, auch dann nicht, wenn alle Schwefelsäure entfernt ist. Demnach sind zwei Eiweisskörper vorhanden, welche beide durch schwefelsaure Magnesia aus ihrer Lösung ausgefüllt werden, von denen aber der eine (Paraglobulin) in Wasser unlöslich, nur in Salzlösungen löslich, mithin ein echtes Globulin ist; der andere dagegen ist, ebenso wie das Serumalbumin, in reinem Wasser löslich.

Digitized by Google

Vf. hat dann noch Versuche angestellt über das Verhalten der Eiweisskörper des Blutserums bei Hunger. Er bestimmte im Serum einerseits das Gesammteiweiss entweder durch Fällung mit Alkohol, oder durch Coagulation mit Essigsäure und Kochen, wobei ein etwa in Lösung gebliebener kleiner Theil nachträglich durch Ferrocyankalium gefällt und besonders bestimmt wurde; andrerseits wurde das Paraglobulin durch anhaltende Dialyse gefällt, abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Die auf S. 287 stehende Tabelle enthält die Resultate der 6 ersten Versuche:

Das Albumin hat also in allen Fällen sehr beträchtlich abgenommen; ein Resultat, welches mit den Angaben Tiegel's, dass das Albumin des Schlangenblutes nach längerem Hungern verschwindet, während das Paraglobulin noch erhalten bleibt, übereinstimmt. Diese Abnahme des Albumins kann auf einer Zersetzung beruhen, andrerseits ist es aber wohl denkbar, dass während des Hungers durch die Volumabnahme vieler Elementartheile (Muskelfasern u. s. w.) Räume entstanden sind, welche durch Lymphe ausgefüllt werden müssen, und dass hierzu das Albumin des Blutes verwandt wird. Vf. untersucht sodann, ob die von ihm beobachtete Abnahme des Albumins hinreichend gross ist, um die in den ersten Hungertagen nach Voit stattfindende Zersetzung des sog. circulirenden Eiweisses zu decken. Ein Hund von Voit (15. Versuch) schied vom 6. Hungertage ab durchschnittlich 12,5 grm. Harnstoff pro die aus, in den ersten 5 Tagen aber ausserdem im Ganzen 28,0 grm. = ca. 70 grm. zersetztem Eiweiss. Die Blutmenge des 33 kgrm. schweren Thieres berechnet sich zu ca. 2,64 kgrm. mit ca. 1300 grm. Serum, welche im Ganzen ca. 13 grm. Albumin verloren haben würden (Mittel aus obigen Versuchen 0,96 Proc.). Nimmt man auch an, dass eine gleich grosse Menge Lymphe und Parenchymflüssigkeit dieselbe Menge Albumin eingebüsst haben, so ergiebt das in Summa einen Verlust von nur 26 grm. Eiweiss, während durch den Harn 70 grm. Eiweiss ausgeschieden wurden, welche auf Rechnung des circulirenden Eiweisses gesetzt werden könnten. Demnach muss aber das Organeiweiss schon angegriffen worden sein, und zwar hätte das noch in höherem Maasse, als nach obiger Berechnung geschehen müssen, wenn das Blutalbumin in reichlicherer Menge zersetzt, aber durch Organeiweiss wieder ersetzt worden wäre. In dieser Hinsicht ist der Umstand von Interesse, dass das Verhältniss des Paraglobulins zum Albumin in allen Fällen eine Verschiebung erlitten hat. Da nun in allen Organen des Körpers Globuline enthalten sind, ist es wohl denkbar, dass „gerade das Globulin das aus den Organen beim Hungerzustand abschmelzende Organeiweiss darstellt".

Schliesslich theilt Vf. noch einige Versuche mit, in denen das Verhalten des Bluteiweisses bei Blutentziehungen untersucht wurde. In allen (3) Fällen hatten Gesammteiweiss und Albumin danach abgenommen,

Digitized by Google

	Versuch I		Versuch II		Versuch III		Versuch IV		Versuch V		Versuch VI	
	vor dem Hunger (144 Stunden)	nach dem Hunger (144 Stunden)	vor dem Hunger (136 Stunden)	nach dem Hunger	vor dem Hunger (144 Stunden)	nach dem Hunger	vor dem Hunger (144 Stunden)	nach dem Hunger	vor dem Hunger (80 Stunden)	nach dem Hunger	vor dem Hunger (128 Stunden)	nach dem Hunger
Körpergewicht in Kilo	19,47	17,40	19,01	17,5	14,75	12,28	13,62	11,67	6,37	5,93	9,15	7,88
Abnahme des Körpergewichtes in Procenten	—	8,93	—	9,20	—	8,32	—	8,56	—	9,30	—	8,74
Spec. Gew. des Serums	1032,9	1030,8	1031,0	1027,8	1028,5	1027,8	1026,4	1025,2	1022,0	1021,9	1025,5	1026,1
in 100 Th. Serum Gesammteiweiss	7,48	7,04	7,64	7,26	5,64	5,74	5,97	5,77	5,70	5,15	6,76	6,71
in 100 Th. Serum Paraglobulin .	1,34	2,23	1,62	1,99	1,05	1,47	0,97	1,48	0,88	1,37	0,92	1,18
in 100 Th. Serum Albumin . . .	6,14	4,81	6,02	5,27	4,59	4,27	5,00	4,29	4,82	3,78	5,84	5,53
Zunahme des *Paraglobulins* auf 100 Serum	—	0,89	—	0,37	—	0,42	—	0,51	—	0,49	—	0,26
Zunahme des *Paraglobulins* in Procenten	—	66,4	—	22,8	—	40,0	—	52,5	—	55,6	—	28,2
Abnahme des *Albumins* auf 100 Serum	—	1,33	—	0,75	—	0,32	—	0,71	—	1,04	—	0,31
" " " in Procenten	—	21.66	—	12,45	—	6,97	—	14,20	—	21,58	—	5,3
Paraglobulin in Procenten des Gesammteiweisses	17,9	31,6	21,2	27,4	18,6	25,5	16,2	25,6	15,4	26,6	13,6	17,5
Paraglobulin in Procenten des Albumins	21,8	46,3	26,9	37,7	22,8	34,4	19,5	34,4	18,2	36,2	15,7	21,3

Digitized by Google

das Paraglobulin dagegen hatte bei einem Hungerthiere erheblich zu-, bei einem anderen Hungerthiere bedeutend abgenommen, und bei einem gefütterten Thiere eher zu- als abgenommen. Wahrscheinlich ist es von entscheidendem Einflusse, wie gross die Blutentziehungen gemacht werden, und wie rasch dieselben aufeinander folgen.

IV.

Respiration.

1) *Lehmann, Curt,* Ueber zwei Apparate zur künstlichen Respiration der Thiere. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 456—462. (Ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben.)
2) *Ewald, J. R.,* Apparate zur künstlichen Athmung und Verwendung eines kleinen neuen Wassermotors. Pflüger's Arch. XXXI. 147—159. (Lässt sich ohne Abbildung nicht wohl referiren.)
3) *Speck,* Die Methoden zur Bestimmung der Menge der Residualluft. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 54—74.
4) *Derselbe,* Untersuchungen über die Einwirkung der Abkühlung auf den Athemprocess.' Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 375—424.
5) *Senator, H.,* Ueber einige Wirkungen der Erwärmung auf den Kreislauf, die Athmung und Harnabsonderung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 187—211.
6) *Janssen,* Die Hautperspiration beim gesunden Menschen und bei Nephritikern. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII. 334—359.
7) *Lilienfeld, A.,* Untersuchungen über den Gaswechsel fiebernder Thiere. Pflüger's Arch. XXXII. 293—356.
8) *Albitzky, P.,* Einfluss des Sauerstoffhungers auf den Stoffwechsel im Thierorganismus. Arzt 1883. Nr. 36 u. 37.
9) *Fraenkel, A.* und *Geppert, J.,* Ueber die Wirkungen der verdünnten Luft auf den Organismus. Med. C.-Bl. 1883. 583—585. (Ref. nach dem in Berlin bei Hirschwald 1883 erschienenen Original.)
10) *Dieselben,* Sur la respiration dans l'air raréfié. Compt. rend. XCVI. 1740—1741.
11) *Pott, Robert,* Versuche über die Respiration des Hühnerembryo in einer Sauerstoffatmosphäre. Pflüger's Arch. XXXI. 268—279.
12) *Düsing, C.,* Versuche über die Entwicklung des Hühnerembryo bei beschränktem Gaswechsel. Pflüger's Arch. XXXIII. 67—88.
13) *Lehmann, K. B.,* Ueber den Einfluss des comprimirten Sauerstoffs auf die Lebensprocesse der Kaltblüter und einige Oxydationsvorgänge. Pflüger's Arch. XXXIII. 173—179.
14) *Bunge, G.,* Ueber das Sauerstoffbedürfniss der Darmparasiten. Zeitschr. f. physiol. Ch. VIII. 48—59.

Speck (3) unterzieht die gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung der Menge der Residualluft einer Kritik und kommt zu dem Resultate, dass die älteren richtige Resultate ergaben, die neueren von Neupauer und Waldenburg dagegen nicht.

Aus einer Abhandlung von *H. Senator* (5) über einige Wirkungen der Erwärmung auf den Kreislauf, die Athmung und die Harnabson-

Digitized by Google

derung sei an dieser Stelle nur hervorgehoben, dass bei Erwärmung in trockner oder gewöhnlicher Luft Albuminurie, bei sehr schneller und starker Erhitzung Blutharnen eintritt, welche nach der Abkühlung allmählich wieder verschwinden. Erwärmung in Wasser erzeugt keine Albuminurie.

Janssen (6) kommt in Bezug auf die Wasserdampfperspiration bei gesunden Menschen zu folgenden Schlüssen:

„1. Es wird immer Wasserdampf durch die Haut ausgeathmet. 2. Im Laufe des Tages wechselt die Quantität des ausgedünsteten Wasserdampfes; diese fällt vom Morgen zum Mittag und steigt vom Mittag zum Abend. 3. Diese regelmässigen Schwankungen sind unabhängig von dem Gebrauche fester oder flüssiger Nahrungsmittel, ebenso wie von der Körpertemperatur innerhalb der normalen Grenzen. 4. Der Gebrauch von Speise und Trank hat keinen Einfluss auf die Wasserdampfperspiration. 5. Durch Temperatursteigerung steigt die Production des Wasserdampfes; durch Temperaturerniedrigung fällt sie. 6. Die verschiedenen Körpertheile betheiligen sich an der Perspiration in ungleichem Maasse. Der Arm liefert relativ viel mehr Wasser als das Bein. 7. Bei Männern ist die Wasserdampfperspiration kräftiger als bei Frauen." Die Kohlensäureperspiration fand Vf. stets nur sehr gering und betrachtet sie deshalb als bedeutungslose und in ihrem Werthe sehr inconstante Hautfunction. Bezüglich der bei Nephritikern erhaltenen Resultate sei auf das Original verwiesen.

A. Lilienfeld (7) gelangt bei seinen Untersuchungen über den Gaswechsel fiebernder Thiere zu folgenden Resultaten:

„1. Wir konnten bestätigen, dass die Kohlensäurebildung im Fieber eine erhöhte ist.

2. Wir fanden, dass ebenfalls der Sauerstoffverbrauch im Fieber eine Steigerung erfährt, und zwar so, dass

3. bei beiden diese Steigerung die gleiche ist, dass mit anderen Worten der respiratorische Quotient durch das Fieber keine Veränderung erleidet.

4. Ferner fanden wir, dass diese Steigerung im Gaswechsel nicht eine Folge der erhöhten Temperatur, sondern vielmehr deren Ursache ist, womit freilich nicht gesagt sein soll, dass die gesteigerte Verbrennung allein die Erhöhung der Körpertemperatur im Fieber zu erklären im Stande wäre. Es muss vielmehr gleichzeitig noch eine Aenderung in der Regulation der Wärmeabgabe eintreten, da ja bekanntlich bei gesunden Thieren viel grössere Steigerung der wärmebildenden Processe statthaben kann bei absolutem Gleichbleiben der Eigenwärme des Thieres.

5. Die Regulation der Körpertemperatur besteht, soweit unsere allerdings nicht zahlreichen Beobachtungen über diesen Punkt uns einen

Digitized by Google

Schluss gestatten, im Fieber fort, wenn auch ihr Mechanismus im Fieber kein so vollkommener zu sein scheint wie in der Norm."

Vf. weist auch darauf hin, dass seine Ergebnisse in gutem Einklange stehen mit der Annahme von Zuntz, dass die vermehrte Verbrennung im Fieber nur die Folge einer gesteigerten Innervation der Muskeln ist, also nur eine Vermehrung der normalerweise beständig von den Nerven in ihre Muskeln geschickten Reize und der dadurch hier vor sich gehenden Oxydationsprocesse darstellt. (S. a. dies. Ber. 1882, II. 288.)

[*Albitzky* (8) studirte die Erscheinungen, die man am Thierorganismus bei ungenügender Zufuhr von Sauerstoff beobachtet. Die Thiere wurden in einen hermetisch schliessenden Kasten gebracht; in diesem befand sich Luft, die vermittelst eines indifferenten Gases (Wasserstoffs) bis zu dem gewünschten Grade verdünnt war. Man vermied den schädlichen Einfluss überschüssiger Kohlensäure durch Absorptionsmittel und Ventilirung des Kastens. Die aus dem Kasten entweichende Luft enthielt stets weniger als 1 Proc. Kohlensäure. Der Druck im Kasten war gleich dem Atmosphärendruck. Die Versuche wurden an Hunden angestellt, und zwar sowohl an gut ernährten, als auch an hungernden. Die Luft im Kasten enthielt 16, 15, 14 u. s. w. bis zu 5 Proc. Sauerstoff. Der einzelne Versuch dauerte 24 Stunden.

Eine bedeutende Verarmung der zu athmenden Luft an Sauerstoff (selbst bis zu 9 Proc.) hat fast gar keinen Einfluss auf den Stoffwechsel im Thierorganismus. Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn der Sauerstoffgehalt auf 7 Proc. fällt. Die Temperatur fällt schnell um einige Grade. In den ersten Stunden nimmt die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs ab, nachher dagegen zu. Dasselbe beobachtet man sowohl an gefütterten, als an hungernden Hunden, die Luft mit 7—6—5 Proc. Sauerstoff geathmet haben. Am 2. und 3. Tage nach dem Versuche beobachtete man stets eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung, namentlich am 2. Tage, an welchem die ausgeschiedene Harnstoffmenge mitunter doppelt so gross war, wie unter normalen Verhältnissen.

Neben diesen Schwankungen in den Mengen des Harnstoffs tritt nach 4—5 Stunden Hämoglobulinurie auf; es ist merkwürdig, dass man nie schwaches Blutharnen zu sehen bekommt; gewöhnlich wird der Harn plötzlich schwarz, selbst in dünnen Schichten undurchsichtig. Verdünnt man einen solchen Harn stark, so kann man leicht vermittelst Spectroskops Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins nachweisen; das Mikroskop zeigt neben veränderten (kugelförmigen, mit dornartigen Fortsätzen versehenen) Blutkörperchen eine sehr grosse Masse kleiner Körnchen, die dieselbe Färbung zeigen, wie Blutkörperchen. Dieselben Körner und veränderten Blutkörperchen findet man im Blute, das man direct einer kleinen Arterie des Versuchsthieres entnommen hatte. In schweren

Digitized by Google

Versuchen ist die Menge rother Blutkörperchen stark vermindert. Doch bei 5 Proc. Sauerstoff nimmt bald das Blutharnen ab, es kommt sogar zu vollständiger Anurie, weil, wie die Section zeigt, die Nierenkanälchen durch Hämoglobinkrystalle verstopft werden. Nun fängt an der Magendarmkanal seine Function zu beginnen; die Thiere entleeren in grossen Mengen theerartige, dünne Excremente, in denen man dieselben abnormen Bestandtheile, wie früher im Harn (d. h. Hämoglobin und sehr kleine Körnchen), nachweisen kann.

Der Zustand des Thieres bei solchen Experimenten ist sehr schwer. Das Thier liegt bewegungslos, die Athmungen sind bald beschleunigt, bald verlangsamt, stets jedoch sehr tief. Die Herzschläge sind selten. Die Temperatur ist mitunter auf 8—10° gefallen. Jedoch nach dem Versuche verändert sich der Zustand des Thieres sehr schnell, schon nach 2—3 Stunden kann das Thier sich frei bewegen, nur die Hinterbeine bleiben noch einige Zeit paretisch. Die Normaltemperatur wird schnell wieder erreicht; die Hämoglobinurie kann jedoch noch 8—12 oder 24—36 Stunden dauern.

Das Aufhören der Hämoglobinurie fällt mit einer neuen interessanten Erscheinung von Seiten des Magendarmkanales zusammen. Um diese Zeit beobachtet man oft grün-gelbe dünne Excremente, die hauptsächlich aus Galle bestehen. Die Section solcher Thiere zeigt, dass die Gallenblase mit Galle prall gefüllt ist.

Diese Facta führen uns zu der Annahme, dass der Thierorganismus seine Lebensthätigkeit nicht allmählich schwächen und auf diese Weise dem Mangel an Sauerstoff im umgebenden Medium sich anpassen kann; entweder gleicht er diesem Mangel vollständig aus und die Oxydationsprocesse verbleiben in normaler Höhe, oder wenn die compensirenden Kräfte sich als zu schwach erweisen, unterliegt er sofort bedeutenden Veränderungen und Zerstörungen. *Nawrocki.*]

A. Fraenkel und *J. Geppert* (9) fanden, dass das Blut bis zu einem Atmosphärendrucke von 41 cm. seinen Sauerstoffgehalt nicht nachweislich ändert (von kleinen, als individuell aufgefassten Schwankungen abgesehen; *P. Bert* hatte 57 cm. gefunden). Bei ½ Atmosphäre ist eine Abnahme des Sauerstoffgehaltes mitunter, aber nicht immer zu constatiren; bei 25,7 cm. Druck fanden sie 9,88 Proc. O-Gehalt gegen 19,45 Proc. O unter normalem Druck. Die Aenderungen im Verhalten der Blutkohlensäure gehen denjenigen des Sauerstoffes nicht parallel und sind sehr inconstant. Der arterielle Blutdruck zeigte bei Verdünnungen, die nicht an die das Leben gefährdende Grenze hinanreichen, nur ganz unwesentliche Abweichungen. Auch bei diesen Versuchen konnten die Vff. die von Fraenkel bereits früher mitgetheilte Thatsache, dass die Harnstoffausscheidung infolge der verminderten Sauerstoffzufuhr

Digitized by Google

steigt, beobachten, doch fand dieselbe nicht am Versuchstage selbst, sondern an den zwei folgenden Tagen statt.

Wenn man, nach *Denselben* (10), einen Hund in einem gut gelüfteten Raume athmen lässt und während dessen die Luft darin immer mehr verdünnt, so wird die Respiration bis ca. 1/3 Atmosphären tiefer und häufiger, später tritt grosse Muskelschwäche und schliesslich unter Verschwinden der Dyspnoe völlige Somnolenz ein. Diese Erscheinungen rühren von einer Verminderung des arteriellen Sauerstoffgehaltes her, welcher, entgegen den Angaben von P. Bert bei 1/3 Atm. auf die Hälfte reducirt ist. Die sog. Bergkrankheit ist demnach nicht die Folge einer verminderten Sauerstoffabsorption durch die Lungen. Der arterielle Blutdruck schwankt wenig während der Verminderung des Barometerstandes; anfänglich ist eine geringe Steigerung zu bemerken, welche aber, wenn der Barometerstand auf 400 mm. gesunken ist, wieder auf den normalen zurückkehrt. Von besonderem Interesse erscheint noch die Beobachtung der Vff., dass regelmässig nach einem 6—8stündigen Aufenthalte in Luft von 1/3 Atm. die Harnstoffausscheidung anstieg und mehrere Tage lang nach Beendigung des Versuchs sich auf dieser Höhe erhielt.

R. Pott (11) hat Hühnereier in Sauerstoffgas athmen lassen und dabei gefunden, dass der Embryo sich im Sauerstoff fortentwickelt, dass das Ei sich sogar unter günstigen Umständen vom ersten Bebrütungstage ab in Sauerstoff entwickeln kann, und dass das in Sauerstoff athmende entwickelte Ei von der zweiten Woche an erheblich mehr Kohlensäure als das ebenso weit entwickelte luftathmende producirt. Die in Sauerstoff entwickelten Embryonen waren normal ausgebildet; charakteristisch für dieselben war aber eine intensiv rothe Färbung der Gefässe der Allantois, der Haut des Embryo (Beine und Schnabel inbegriffen) und der Amniosflüssigkeit, welche letztere ebenso wie das tief rothe Blut des Embryo das Spectrum des Oxyhämoglobins zeigte. Im Sauerstoffstrom erwärmte unentwickelte Eier zeigten diese Rothfärbung nicht und schieden im Sauerstoff nicht mehr Kohlensäure aus als in Luft. Bezüglich der Versuchsmethode möge hier noch erwähnt werden, dass bei den rein qualitativen Versuchen die Eier sich in einer feuchten *stagnirenden* Sauerstoffatmosphäre befanden, welche von Zeit zu Zeit erneuert wurde; bei den quantitativen Versuchen dagegen befanden sich dieselben während 6 Stunden in einem gleichmässigen Sauerstoff*strome*. — In einer historischen Anmerkung theilt Vf. mit, dass C. Ph. Falck bereits 1857 die Constanz der täglichen Gewichtsabnahme des bebrüteten befruchteten Hühnereies gefunden hatte.

C. Düsing (12) hat die Grenze zu bestimmen gesucht, bis zu welcher der Luftzutritt zu Eiern beschränkt werden kann, so dass doch noch eine Entwicklung möglich ist. Um die Luft sicher abzuschliessen, überzog er die Eier mit Asphalt- (Präparaten-) Lack, nachdem er sich

Digitized by Google

überzeugt hatte, dass dieser den angestrebten Zweck sicherer erfüllt, als andere dazu angegebene Mittel. Vollständig lackirte Eier zeigten einen bedeutend kleineren täglichen Gewichtsverlust, als normale. Zu 1/3 oder 1/2 der Oberfläche schachbrettartig etc. lackirte Eier lieferten normale Hühnchen, doch nicht in allen Fällen; ein zu 2/3 der Oberfläche lackirtes Ei enthielt ein 20 Tage altes Hühnchen. Auch solche nur theilweise lackirte Eier nahmen viel weniger an Gewicht ab, als normale, und es genügte z. B. die Luftkammer zu lackiren, um die vorher normale tägliche Gewichtsabnahme sofort zu verkleinern. Dass trotzdem Entwicklung stattfinden kann, beweist dies, dass die Wasserverdunstung zum Theil physikalische Nebenerscheinung ist, welche bis zu einem gewissen Grade unterbleiben kann, ohne dass dadurch die Entwicklung gestört wird. Aus der Möglichkeit, auch den Luftzutritt zu beschränken, lässt sich schliessen, dass derselbe unter normalen Umständen übermässig gross ist, dass der Embryo gewöhnlich mehr Sauerstoff aufnimmt, als für die Entwicklung unbedingt nothwendig ist. Die Allantois fand Vf. stets normal.

K. B. Lehmann (13) hat gefunden, dass ausgeschnittene Froschherzen in comprimirtem Sauerstoff (10—13 Atm.) nach 8 bis 9 h bei Zimmertemperatur, nach ca. 12 h bei 2—3° zu schlagen aufhören; nach 24 h aus dem Apparat genommen zeigen sich erstere noch erregbar, letztere fangen wieder an zu pulsiren, was tagelang anhalten kann. In reinem Wasserstoff verhalten sich die Herzen ähnlich, sind aber nach 24 h mit oder ohne Abkühlung todt. Der comprimirte Sauerstoff wirkt also nicht giftig, nur wie relativer Sauerstoffmangel. Unversehrte Frösche in Sauerstoff von 10—14 Atm. verhalten sich ganz genau so, wie es Aubert bei Fröschen in reinem Stickstoff oder stark verdünnter Luft beobachtet hat. Krämpfe wurden nur selten beobachtet, bei Mäusen unter denselben Bedingungen selbst unmittelbar vor dem Tode nicht. Brüske Druckaufhebung nach längerer Compression mit Sauerstoff von 1—12 Atm. führt zu reichlicher Gasentwicklung in Blut und Geweben der Kaltblüter, auch bei Anwendung eines Sauerstoffs, der nur 5 Proc. N enthält. Abkühlung verlängert das Leben von Fröschen in comprimirtem Sauerstoff sehr beträchtlich, so dass noch nach 30 h Aufenthalt bei 12 Atm. vollkommene Restitution stattfindet, gerade wie in sauerstofffreien Gasen. Die Thiere sterben in comprimirtem Sauerstoff bei stark vermindertem Stoffwechsel unter den (manchmal etwas modificirten) Symptomen einer Erstickung; das Aufhören der Lebensprocesse, des Stoffwechsels ist im Sinne der Lebenstheorie von Hermann, Voit und Pflüger mit grösserer Wahrscheinlichkeit in der Störung der Synthesen (Pflüger), als in einer primären Behinderung der Spaltungsprocesse begründet. —

Phosphor zeigt wie in reinem, so auch in comprimirtem Sauerstoff

Digitized by Google

(14 Atm.) weder Leuchten, noch Ozonbildung, er giebt aber eine Substanz aus, welche Jodstärke entfärbt und Silbernitratpapier schwärzt (wahrscheinlich Phosphordampf). Die Jodstärke wird auch bei Abwesenheit von Phosphor entfärbt, aber enorm viel langsamer. In reinem Sauerstoff leuchtet Phosphor, wie angegeben wird, bei 20—26°, bei 10 Atm. aber selbst bei 35° nicht, und Phosphoröl bei 10 Atm. selbst bei 45° nicht. Phosphor brennt, angezündet, auch in Sauerstoff von 10 Atm. lebhaft. Die Thénard-Meissner'sche Hypothese, dass sich der Phosphor in reinem Sauerstoff mit einer Oxydschichte überziehe, die ihn vor weiterer Oxydation schützt, ist nicht haltbar, da (abgesehen von anderen Gründen dagegen) Phosphor nach Aufhebung der Compression wieder zu leuchten beginnt, allerdings, wenn die Compression lange angedauert hatte, nicht sofort, sondern erst nach kürzerer oder längerer Zeit, sofort jedoch, wenn man ihn an die Luft bringt. Phosphoröl zeigt den gleichen Leuchtverzug. Diese Erscheinungen lassen sich durch Annahme der Bildung einer Hülle von condensirtem Sauerstoff um den Phosphor, bez. eine Absorption von Sauerstoff durch das Phosphoröl erklären. Comprimirter Sauerstoff oxydirt übrigens Indigoweiss, Ferrosulfat, alkalische Pyrogollallösung und Cyanin ebenso rasch oder rascher als Luft, verhindert auch nicht das Leuchten der Radziszewsky'schen Leuchtkörper oder von Leuchtorganismen (Lampyris, Leuchtbakterien, Leuchtholz). In Sauerstoff von 10 Atm. leuchtet Phosphor, wenn man Ozon hinzubringt, doch ist das Leuchten schwach und nicht von langer Dauer; dieser Versuch beweist aber noch nicht die Theorie Schönbein's, dass der Phosphor in reinem Sauerstoff zu leuchten aufhöre, weil er kein Ozon mehr bilden könne. Gegen dieselbe spricht die Abnahme des Leuchtens unter der Luftpumpe schon bei mässiger Verdünnung; doch nimmt bei längerem Stehen der anfänglich matte Glanz mehr und mehr zu und der Phosphor verzehrt unter sehr gesteigertem Leuchten den letzten Sauerstoffrest.

G. Bunge (14) hat Versuche über das Sauerstoffbedürfniss der Darmparasiten angestellt. Bekanntlich verzehren die verschiedenen Thierarten sehr ungleiche Mengen Sauerstoff, welche zu der von denselben geleisteten Muskelarbeit in keiner Beziehung zu stehen scheinen, wohl aber zur Körperwärme. Ein Sperling z. B. gebraucht pro 1 grm. Körpergewicht in 24 Stunden 161,0 ccm. O (gemessen bei 0° und 760 mm. Hg), ein Hund 15,1 — 23,4 ccm. O, ein Mensch 7,1 — 10,7 ccm. O, ein Frosch 1,1 — 1,8 ccm. O, eine im Winterschlaf erstarrte Eidechse 0,41 ccm. O; die Kaltblüter brauchen demnach die geringste Menge, obgleich man wohl kaum annehmen darf, dass sie weniger Muskelarbeit leisten, als die Warmblüter, und unter letzteren bedürfen die kleineren Thiere, wegen der verhältnissmässig stärkeren Abkühlung, wiederum die grösste Menge Sauerstoff. Möglicherweise ist demnach die Quelle der

Digitized by Google

Muskelkraft hauptsächlich in Spaltungsprocessen, und nicht bloss in den Oxydationsprocessen zu suchen. Die Darmparasiten der Warmblüter leben nun in einer stets gleichmässig hoch temperirten Umgebung, brauchen demnach keine Wärme selbständig zu entwickeln; andrerseits ist das Medium, in welchem sie sich befinden, nahezu sauerstofffrei — es war daher von grossem Interesse zu untersuchen, wie lange diese Thiere in Abwesenheit von freiem Sauerstoff leben können. Vf. benutzte zu seinen Versuchen den Spulwurm der Katze, Ascaris mystax, welcher einerseits der widerstandsfähigste seiner Art zu sein scheint, und andrerseits sich durch sehr lebhafte Bewegungen auszeichnet. Leider gelang es dem Vf. nicht, eine passende Nährflüssigkeit für denselben zu finden, da dieselben bei der Temperatur von 38° zu schnell der Fäulniss verfielen, worauf die Thiere zu Grunde gingen; diese wurden deshalb in 1 proc. Kochsalzlösung gebracht und befanden sich somit im Zustande der Inanition. In Vers. I kochte Vf. in einem Reagensrohr etwas Quecksilber aus, füllte es sodann mit Kochsalzlösung, kochte diese ebenfalls aus, brachte nach dem Abkühlen auf Körpertemperatur die einer frisch getödteten Katze entnommenen Würmer hinein, schloss mit dem Daumen und stülpte in eine Quecksilberwanne um, worauf das Ganze in einem auf 35—39° erwärmten Raume gehalten wurde. Luft war nicht im Mindesten eingedrungen; die Thiere bewegten sich sehr lebhaft und wurden erst am 6. Tage todt gefunden. Nimmt man an, die (in Wirklichkeit ausgekochte) Kochsalzlösung wäre mit atmosphärischer Luft bei 20° gesättigt gewesen, und diese Sauerstoffmenge wäre bis zum Tode der Thiere von diesen verbraucht worden, so berechnet sich der Sauerstoffverbrauch derselben für 1 grm. Körpergewicht in 24 Stunden auf 0,023 ccm. O (bei 0° und 760 mm. Hg) — in Wirklichkeit ist derselbe jedoch viel geringer. Weitere Versuche hatten den Zweck, die Anwesenheit jeder Spur freien Sauerstoffs zu verhindern; bei Vers. VII wurde der Kochsalzlösung deshalb frisch gefälltes und ausgewaschenes Eisenoxydulhydrat zugesetzt — trotzdem lebte der Wurm bis zum 5. Tage. Alle Versuche ergaben dasselbe Resultat: „Entzieht man den Ascariden den Sauerstoff so vollständig, als es mit den gegenwärtigen Hülfsmitteln der Physik und Chemie möglich ist, so leben sie doch noch 4 bis 5 mal 24 Stunden.“ Dass dieselben ganz ohne Sauerstoff leben können, schliesst Vf. hieraus nicht, da, wie Controlversuche ergaben, die Thiere ceteris paribus bei Sauerstoffzutritt meist länger leben, 8—10, bisweilen sogar 15 Tage, selten weniger als 6 Tage. Da die Thiere aber auch bei Sauerstoffausschluss sehr lebhafte Bewegungen ausführen, so ist der Schluss gerechtfertigt, dass die Quelle der Muskelkraft nicht ausschliesslich in den Oxydationsprocessen zu suchen ist.

Digitized by Google

V.
Milch.

a) Allgemeines.

1) *Schmidt-Mülheim*, Beiträge zur Kenntniss der Milchsecretion. Pflüger's Arch. XXX. 602—620.
2) *Munk, Herm.*, Bewegung und Milchsecretion. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 363—367.
3) *Thierfelder, Hans*, Zur Physiologie der Milchbildung. Pflüger's Arch. XXXII. 619—625. Inaug.-Diss. Rostock. 1883. 38 Stn.
4) *Albini, G.*, et *Malerba, P.*, Quelques recherches sur le lait. Arch. de biol. ital. III. 262—263 (nach Compt. rend. de l'Acad. d. Scienc. physiq. et mathém. de Naples. n. 8. août 1882).
5) *Recknagel, G.*, Ueber eine physikalische Eigenschaft der Milch. Chem. C.-Bl. (3) XIV. 716. (Ref. nach Milchzeitung. XII. 419—422. 437—438.)
6) *Struve, Heinrich*, Studien über Milch. Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVII. 249—256.
7) *Baginsky, A.*, Ueber die Phosphorsäureverbindungen in der Milch. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 354—361.
8) *Schmidt-Mülheim*, Ueber stickstoffhaltige Körper in der Kuhmilch. Pflüger's Arch. XXX. 379—383.
9) *Derselbe*, Ueber das Vorkommen von Cholesterin in der Kuhmilch. Pflüger's Arch. XXX. 384.
10) *Schmoeger, M.*, Einige Bemerkungen zu den von Dr. Schmidt-Mülheim jüngst veröffentlichten Arbeiten. Pflüger's Arch. XXXI. 385—393.
11) *Schmidt-Mülheim*, Offener Brief an Herrn Dr. Schmoeger in Proskau. Pflüger's Arch. XXXII. 625—628. (Polemisch.)
12) *Liebermann, Leo*, Ueber die in der Milch enthaltenen Eiweisskörper. Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 232—233. (Prioritätsreclamation.)
Pfeiffer, E., Nachschrift zu vorstehender Mittheilung. Ebenda. 233—234. (Anerkennung dieser Reclamation.)
13) *Béchamp, A.*, Sur la zymase du lait de femme. M. C.-Bl. 1883. 654. (Ref. nach Bull. de l'acad. de méd. 1883. No. 21.)
14) *Derselbe*, Sur la zymase du lait de femme. Compt. rend. XCVI. 1508—1509.
15) *Audouard, A.*, et *Dézaunay, V.*, Influence de la pulpe de diffusion sur le lait de vache. Compt. rend. XCVII. 809—811.
16) Ueber Milchconservirung. Dingler's Journ. CCXLVII. 376—378. (Zusammenfassendes Referat von vorwiegend technischem Interesse.)
17) *Reiset, J.*, Observations sur le lait bleu. Compt. rend. XCVI. 682—685 et 745—750.
18) *Jehn, C.*, Ueber Ziegenbutter. Chem. C.-Bl. (3) XIV. 425—426. Dingler's Journ. CCXLIX. 392. (Ref. nach Arch. f. Pharm. (3) XXI. 362—363; dieselbe enthielt in drei Proben 86,80—87,56 Proc. in Wasser unlösliche Fettsäuren, also so viel wie Kuhbutter.)
19) *Fleischmann, W.*, Ueber Ziegenbutter. Chem. C.-Bl. (3) XIV. 511. (Polemisch gegen C. Jehn.)
20) *Mayer, A.*, Ueber Kunstbutter. Dingler's Journ. CCXLIX. 319. (Referat nach Landwirthsch. Versuchsst. XXIX. 215.)

b) Analytische Methoden.

21) *Pfeiffer, E.*, Zur quantitativen Analyse der Muttermilch, nebst einem Anhange über Kuhmilch. Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 14—20.
22) *Schmidt-Mülheim*, Vergleichende Untersuchungen über die Bestimmung der Trockensubstanz in der Milch. Pflüger's Arch. XXXI. 1—11.

Digitized by Google

23) *Biedert, Ph.,* Milchanalyse und das Menschen- und Kuhcaseïn. Virchow's Arch. XCI. 374—377. (Polemisch gegen Meigs.)
24) Untersuchung der Milch. Zusammenfassendes Referat in Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 601—605.
25) Zur Milchuntersuchung. Dingler's Journ. CCXLVII. 306—307. (Zusammenfassendes Referat von vorwiegend technischem Interesse.)
26) *Uffelmann, J.,* Nachweis des Zusatzes kleiner Mengen Wassers zur Milch. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2693—2694. (Ref. nach Deutsch. Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspfl. XV. 663—671; Prüfung auf Salpetersäurespuren.
27) *Wolff, C. H.,* Zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2694. (Ref. nach Pharm. C.-Bl. (2) IV. 435—437; Modification des Liebermann'schen Verfahrens.)
28) *Liebermann, Leo,* Volumetrische Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch. Zeitschr. f. anal. Chem. XXII. 383—390. (Erlaubt nicht wohl einen Auszug.)
29) *Girard, Ch.,* Erkennung von Salicylsäure in Milch. Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 277. (Ref. nach Journ. de Pharm. d'Anvers, durch Zeitschr. d. österr. Apotheker-Ver. XX. 342.)

Schmidt-Mülheim (1) fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Milchsecretion in folgenden Sätzen zusammen:

„A) *in analytischer Hinsicht*: Während die älteren Methoden der Milchanalyse, falls nicht ein Bestandtheil durch blosse Differenzrechnung ermittelt war, stets Werthe lieferten, deren Summe um einige $^1/_{10}$ Proc. geringer lag, als der durch directe Trockensubstanzbestimmung gefundene Werth, erzielt man bei Anwendung des in den vorstehenden Versuchen innegehaltenen Verfahrens Resultate, die von dem im Wasserstoffstrome ermittelten Trockensubstanzgehalte nur um Bruchtheile eines $^1/_{10}$ Proc. differiren.

B) *in physiologischer Hinsicht*: Durch die bisherigen Versuche ist keineswegs der Beweis gebracht, dass ein Theil der Milch erst während des Melkens gebildet wird, und auch nicht der, dass das Euter der Kuh gar nicht im Stande sei, in seinen Hohlräumen ein ganzes Gemelke zu bergen.

Beim Strömen der fertigen Milch aus den Milchbläschen nach der Cisterne hin bleiben zahlreiche Fetttröpfchen an den Wandungen der Milchkanälchen haften, und dieser Umstand trägt dazu bei, dass die letzten Milchportionen reicher an Fett sind, als die ersten. Daneben findet aber im Euter der Kuh auch eine Aufrahmung statt, von welcher nachgewiesenermaassen der Inhalt der Cisterne, möglicherweise aber auch der Inhalt der grösseren Milchgänge betroffen wird.

Abgesehen vom Fettgehalte, der also durch die genannten physikalischen Verhältnisse eine Verschiebung erleidet, zeigt die letzte Milch in ihrer Zusammensetzung keineswegs durchgreifende Verschiedenheiten von der ersten. Ganz besonders trifft das auch für die vom physiologischen Standpunkte aus wichtigsten Körper, für die Eiweisskörper, zu.

Digitized by Google

Wir sind deshalb anzunehmen berechtigt, dass die ganze Masse der Milch gleichmässig und allmählich gebildet wird, nicht aber, dass ein Haupttheil derselben einem unter den Händen des Melkers sich entwickelnden mächtigen Secretionsstrome sein Dasein verdankt, vgl. d. Ber. 1881 S. 189.

Auch bei dem vorzüglichsten Melker wird die Milch niemals vollständig gewonnen, sondern es bleibt ein Theil der Strippmilch infolge des Adhärirens ihrer zahllosen Fetttröpfchen in den Milchkanälchen zurück. Diese Milch wird nach geschehenem Melken durch den Druck des nachrückenden neugebildeten Secretes in die Cisterne geschwemmt, und kann aus dieser ca. 1 Stunde nach dem Melken ziemlich rein gewonnen werden, worauf alsbald eine Milch von normaler Zusammensetzung erscheint."

H. Munk (2) hat auf einem Landgute den Milch-, bez. Butter- und Käseertrag einer Anzahl Kühe bestimmt, sowohl wenn sich dieselben stets im Stalle befanden, als auch wenn dieselben täglich ca. ½ Stunde auf den vom Dünger befreiten Platz vor dem Stalle herausgelassen wurden. Aus den in einer grösseren Tabelle zusammengestellten Zahlen ergiebt sich, dass der Milchertrag in letzterem Falle grösser war, als in ersterem, und zwar nicht nur an Milch, sondern auch an Butter und Käse, so dass eine blosse Vermehrung der Wassersecretion ausgeschlossen erscheint. Eine mässige Bewegung der Milchkühe ist demnach für die Milchproduction nicht nur nicht schädlich, sondern sogar günstig, während allerdings eine stärkere Bewegung den Milchertrag schmälert.

Hans Thierfelder (3) hat gefunden, dass während der Digestion der Milchdrüse bei Körpertemperatur durch einen Fermentationsprocess ein reducirender Körper, wahrscheinlich Milchzucker entsteht. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass die entbluteten Drüsen zu einem ganz feinen Brei zerschnitten wurden, der, mit Kochsalzlösung oder Blutserum (von derselben Thierart) versetzt, entweder bei 0° oder im Wasserbade digerirt und dann mit kochendem Wasser versetzt wurde, worauf nach Ausfällung der Eiweisskörper in Filtrate der Milchzucker titrirt wurde. Während die auf gleiche Weise behandelten Portionen immer gut übereinstimmende Resultate gaben, zeigten die im Wasserbad digerirten Proben stets eine geringe (7—20 Proc.) Erhöhung des Reductionsvermögens. Vf. erklärt diesen Befund durch die Annahme, dass eine Substanz, das Saccharogen, durch ein in der Drüse enthaltenes Ferment in Milchzucker verwandelt wird, ähnlich wie Glykogen in Maltose; das Saccharogen ist in Wasser löslich, nicht in Alkohol und Aether, wird durch Kochen nicht zerstört, und ist mit Glykogen nicht identisch, da es weder durch Jod gefärbt, noch durch Speichel in reducirende Substanzen umgewandelt wird. Versuche, um zu erfahren, ob bei den erwähnten Versuchen mit Drüsenbrei nicht etwa der Milchzucker unter

Digitized by Google

Erhöhung des Reductionsvermögens gespalten wurde, führten zu keinem Resultate. Das Ferment, welches die Umwandlung des Saccharogens bewirkt, geht übrigens weder in die Milch, noch in einen wässrigen Auszug der Milchdrüse über und scheint an die Zelle gebunden zu sein. Vf. hat sodann noch Milchdrüsenbrei mit verdünnter Kochsalzlösung und mit Blutserum digerirt und in den Filtraten später das Caseïn nach Hoppe-Seyler bestimmt; er fand im nicht digerirten (aber mit Serum und NaCl versetzten) Brei: 1,52 Proc., in mit NaCl digerirtem: 1,69 Proc., in mit Serum digerirtem: 1,88 Proc. Alkalialbuminat. Vf. sieht hiernach das Serumalbumin für die Muttersubstanz des Caseïns an; die Umwandlung desselben wird durch ein Ferment bewirkt, welches in der Milch enthalten ist. Digerirt man Milch oder Colostrum für sich, so sinkt der Caseïngehalt; hat man aber vorher Blutserum zugesetzt, so steigt derselbe. Diese Thatsache erscheint um so merkwürdiger, als die Milch und besonders das Colostrum bereits reichliche Mengen Serumalbumin enthalten, die durch das Ferment nicht in Caseïn verwandelt werden.

G. Albini und *P. Malerba* (4) theilen Untersuchungen über das Verhalten der Milch gegen Licht und Verdauungsfermente mit.

1. *Einwirkung des Lichtes.* Dem Licht ausgesetzte Milch wird schneller sauer, und der Rahm sondert sich schneller ab; nach einigen Tagen zeigt sich eine leichte Rosafärbung an der Oberfläche der Milch und die Brown'sche Bewegung ist sehr lebhaft. In Milch, welche im Dunkeln gehalten wird, treten einige dieser Erscheinungen später und weniger ausgeprägt auf; während in der belichteten Milch die Milchsäuregährung (Reaction stark sauer) mit Gasentwicklung und nur einigen wenigen Bakterien eintritt, beobachtet man in der nicht belichteten Milch eine putride Gährung ohne Gasentwicklung, mit sehr zahlreichen, lebhaften und sehr entwickelten Bakterien, bei sehr schwach saurer Reaction. Auf der Oberfläche der belichteten Milch entwickelte sich auch viel früher ein bedeutender grünlicher Schimmelrasen, als auf der nicht belichteten. Wurde belichtete Milch ins Dunkel gebracht, und umgekehrt, so wurden auch die Erscheinungen umgekehrt, wenn dieselben nicht schon zu weit vorgeschritten waren; die belichtete Milch verlor ihre saure Reaction und die nicht belichtete ihren fauligen Geruch, und bekam einen anderen aromatischen und saure Reaction. Dieselben Resultate, nur weniger ausgeprägt, werden auch mit gekochter Milch erhalten. Die Hauptursache dieser Erscheinungen kann man in der durch das Licht gesteigerten Oxydation finden, während in der nicht belichteten Milch die Zersetzungserscheinungen (vielleicht infolge der zahlreichen und lebhaften Bakterien) vorwalten und eine schwache saure Reaction und faulige Gährung bedingen. Demnach wäre das Licht, besonders directes, der Lebensthätigkeit der Bakterien und anderer Fäulnisserreger hinderlich.

Digitized by Google

2. *Verdaulichkeit der Milch.* Die Vff. haben gefunden, dass das Milchcaseïn durch das *Pankreatin* viel schneller gelöst wird, als durch die anderen Verdauungsfermente. Nach kurzer Einwirkung löst sich das Caseïn und nimmt die Eigenschaften des Albumins an; nach längerer Einwirkung geht es in Peptone über. Neutrales *Pepsin*, selbst allein und ohne Säure, vermag die Milch zu coaguliren, bevor sie sauer wird (Labwirkung? Ref.); für die Auflösung ist jedoch ungefähr die normale Menge Säure nothwendig, stärkere oder schwächere Säure schwächt das Lösungsvermögen ebenso wie Alkohol. *Ptyalin* wirkt nicht merklich auf Milch.

Nach Versuchen von *G. Recknagel* (5) beruht die Eigenschaft der Milch, unmittelbar nach dem Melken ein um 0,5—1° Quevenne niedrigeres spec. Gewicht zu zeigen, als nach einigem Stehen, auf einem Quellungsprocesse des Caseïns. Die volle Verdichtung beträgt 0,8—1,5° Quevenne und ist um so grösser, je gehaltreicher die Milch ist; sie erfolgt am schnellsten bei 5° Cels.

H. Struve (6) theilt in einer vorläufigen Notiz über Milch zunächst folgende Analysen mit:

Bestandtheile:	Frauenmilch	Kuhmilch		
		ganze Milch	Magermilch	Rahm
Butter	2,76	3,52	0,65	2,87
Caseïn unlöslich	0,46	2,55	2,14	} 0,40
" löslich	0,14	0,07	0,08	
Albumin	0,94	0,38	0,32	0,06
Pepton	0,41	0,32	0,30	0,02
Zucker	3,68	3,81	3,69	0,12
Salze	0,21	0,75	} 74,82	14,53
Wasser	91,40	88,60		
	100,00	100,00	82,00	18,00

Ferner behauptet Vf. — im Gegensatz zu Biedert und Radenhausen — dass Frauen- und Kuhmilch dieselben Eiweisssubstanzen enthalten, sowie dass die Milchkügelchen feste Hüllen besitzen, welche beim Schütteln mit Aether stark quellen und das Gemisch mit einer Gallerte erfüllen. Trennt man diese nach einiger Zeit von der unteren wässrigen und oberen ätherischen Flüssigkeit, und überlässt sie mit etwas Wasser der Verdunstung, so erhält man wieder eine wässrige Milch mit Kügelchen in der ursprünglichen Form. Bezüglich der Einzelheiten der Versuche und Methoden muss auf das Original verwiesen werden.

A. Baginsky (7) hat frische und conservirte Milch mit verdünnter Essigsäure vom Caseïn befreit, und den Phosphor sowohl in diesem als auch in den klaren Filtraten bestimmt. Folgende Tabelle enthält einige der mitgetheilten Resultate (auf 100 ccm. Milch):

Digitized by Google

Art der Milch	Verwendete Substanz	$Mg_2P_2O_7$	Daraus P_2O_5	Casein-P_2O_5 zu Filtrat-P_2O_5
I. Rohe Milch; spec. Gew. 29,5 (nach Chevallier) bei 10° . .	a) Caseinniederschlag	0,071	0,0454	1 : 3,3
	b) Filtrat	0,235	0,1503	
II. Milch nach Scherff conservirt; spec. Gew. 29,5 bei 10° . .	a) Casein	0,0522	0,0333	1 : 5,3
	b) Filtrat	0,2630	0,1682	
III. Milch von Romanshorn, auf sp. Gew. 29,5 bei 10° gebracht	a) Casein	0,0748	0,0478	1 : 3,10
	b) Filtrat	0,2320	0,1383	
IV. Rohe Milch, sp. Gew. 32 bei 10°	a) Casein	0,0676	0,043236	1 : 3,05
	b) Filtrat	0,2064	0,132013	
Dieselbe Milch nach Scherff conservirt	a) Casein	0,0582	0,03722	1 : 3,76
	b) Filtrat	0,219	0,14007	
V. Frauenmlich, 5. Monat . .	a) Casein (durch Diff.)	0,0192	0,01228	1 : 2,3
	b) Molke	6,0448	0,0286	

In der Milch von Romanshorn scheint das natürliche Verhältniss der beiden Phosphorsäuremengen nicht, in der nach Scherff conservirten Milch dagegen ziemlich bedeutend verändert zu sein. Bezüglich der möglichen Bedeutung dieses Umstandes für die Verdaulichkeit der Milch, bez. die Ernährung mit derselben siehe das Original.

Nach *Schmidt-Mülheim* (8) enthalten die Kuhmilchmolken (2 Versuche) 0,0079—0,0103 Proc. Harnstoff, was mit einer Angabe von Lefort (0,0073 Proc.) gut übereinstimmt. Dieser Harnstoffgehalt genügt aber nicht, um den Stickstoffgehalt völlig enteiweisster (mit Phosphorwolframsäure ausgefällter) Milch zu decken, da dieser zu 0,038—0,049 Proc. gefunden wurde. Eine Bestimmung des Lecithins in den Molken ergab 0,0038 Proc., in der Butter 0,153 Proc. Vf. erhielt aus dem Niederschlage, den Phosphorwolframsäure in enteiweisster Milch hervorbringt, eine in Ammoniak nicht, in heisser Salpetersäure (von 1,1 spec. Gew.) aber lösliche und beim Erkalten in glänzenden Schuppen sich abscheidende Silberverbindung, vermuthlich des Hypoxanthins.

Nach *Demselben* (9) enthält die Kuhmilch nicht unbeträchtliche Mengen von Cholesterin, so dass 100—200 ccm. süsser Magermilch zum Nachweise derselben vollkommen hinreichen.

M. Schmoeger (10) theilt in einer vorwiegend polemischen, gegen Schmidt-Mülheim gerichteten Abhandlung einige Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass in den Molken auch nach völliger Ausfällung der Eiweisskörper noch nennenswerthe Mengen Stickstoff enthalten sind. Vf. hat ebenfalls die Methoden von Haidlen, Gerber und Radenhausen zur Bestimmung der Trockensubstanz der Milch mit der des Trocknens im Wasserstoffstrome verglichen und in allen Fällen übereinstimmende Resultate (im Wasserstoffstrome stets etwas niedrigere) erhalten.

Nach *A. Béchamp* (13) enthält Frauenmilch eine Zymase, welche Stärkekleister verflüssigt und verzuckert; die Zymase aus Kuhmilch dagegen besitzt nur die erste, nicht die zweite Fähigkeit.

Digitized by Google

Derselbe (14) hat aus Frauenmilch, ebenso wie früher aus Kuhmilch, eine Zymase abgeschieden, welche Stärkekleister energisch verzuckert. Die gewöhnlich alkalische Frauenmilch wurde sehr schwach mit Essigsäure angesäuert, und dann mit mindestens 3 Vol. Alkohol von 95 Proc. gefällt, der Niederschlag mit schwächerem Alkohol gewaschen, mit Aether entfettet, in Wasser gelöst, nach einigen Stunden filtrirt; das Filtrat wirkt kräftig verzuckernd.

Nach *A. Audouard* und *V. Dézaunay* (15) stieg bei einer Kuh die Milchproduction unmittelbar um 32 Proc. des früheren Betrages, als das Thier mit ausdiffundirtem Rübenbrei aus einer Zuckerfabrik gefüttert wurde. Der Gehalt der Milch an Caseïn und Mineralsalzen schien unverändert, der an Butter um 12,4 Proc. und der an Zucker um 23,6 Proc. erhöht; gleichzeitig aber bekam die Milch einen weniger angenehmen Geschmack und eine gewisse Neigung in saure Gährung überzugehen.

J. Reiset (17) theilt Beobachtungen über blaue Milch mit. Frisch gemolkene, gute Milch bekam nach ungefähr 36 Stunden blaue Flecken auf der Oberfläche, welche sich allmählich ausbreiteten und bisweilen die ganze oberflächliche Rahmschicht überzogen. Die Farbe ist intensiv blau, wie Indigo oder Berlinerblau, wird durch Säuren nicht verändert; sie gehört einem Mikroben an, welcher, auf frische Milch ausgesät, auf dieser weiter wächst. Man kann die Entwicklung desselben verhindern, wenn man der frisch gemolkenen Milch auf 10 lt. 500 ccm. 1proc. Essigsäure zusetzt.

Nach Versuchen von *A. Mayer* (20) wurde Kunstbutter von 2 Versuchspersonen beim täglichen Genusse von 62—70 grm. im Durchschnitt bis auf 4 Proc. verdaut, Naturbutter dagegen bis auf 2 Proc.

Nach *E. Pfeiffer* (21) lässt sich das Caseïn der Muttermilch leicht und sicher durch verdünnte Salzsäure (1,0020 spec. Gew., 2,2 grm. officinelle conc. Salzsäure auf 100 grm. Wasser) abscheiden. Man stellt zunächst durch einige Versuche mit je 2 ccm. Milch fest, wie viel Tropfen (3—7) der Säure zur Coagulation bei 50—55° R. nöthig sind, und versetzt dann 10 grm. Milch mit der 5fachen der für 2 ccm. gefundenen Salzsäuremenge, mischt gut und erwärmt 10—15′ auf die angegebene Temperatur. Nach dem Erkalten filtrirt man durch ein doppeltes, gewogenes Filter, wäscht mit wenig (20 ccm.) Wasser aus, trocknet, zieht mit Aether aus, trocknet wieder und wägt. Kocht man das Filtrat vom Caseïnniederschlage, so fällt das Albumin aus, und kann gesammelt und gewogen werden; aus dem hierbei erhaltenen Filtrate werden durch Tannin noch kleine Eiweissreste niedergeschlagen, die aber noch Tannin enthalten, von dem sie nicht getrennt werden können. Folgende Tabelle enthält die Resultate einiger Analysen von Frauenmilch nach der angedeuteten Methode (A und B Parallelbestimmungen):

Digitized by Google

Datum	Reaction	spec. Gew.		Caseïn Proc.	Albumin Proc.	Eiweissrest Proc.	Summe der Eiweissstoffe Proc.	Butter Proc.
28. Sept.	alkalisch	1035,0	A	0,659	0,110	0,504	1,273	2,241
			B	0,615	0,120	0,545	1,280	2,256
29. "	stark alkalisch	1035,2	A	0,850	0,095	0,407	1,352	1,416
			B	0,830	0,117	0,387	1,334	1,435
30. "	stark alkalisch	1035,2	A	0,714	0,150	0,317	1,181	1,548
			B	0,774	0,129	0,289	1,192	1,554

Vf. bemerkt am Schlusse, dass auch bei Analysen von Kuhmilch ein solcher „Eiweissrest" gefunden wird, und dass man denselben am besten in allen Fällen, der Vergleichbarkeit der Resultate wegen, aus dem auf ein bestimmtes Volumen (z. B. 50 ccm.) eingedampften Filtrate durch Fällung mit einer 10proc. wässrigen Tanninlösung (1 ccm. auf 10 ccm. Filtrat) bestimmt.

Schmidt-Mülheim (22) hat eine Anzahl vergleichender Bestimmungen der Trockensubstanz von Milch nach der Methode von Haidlen, nach der von Gerber und Radenhausen, sowie durch Eindunsten im Wasserstoffstrome ausgeführt, und sich dabei überzeugt, dass die erstgenannte Methode sehr einfach auszuführen ist und sehr genaue Resultate liefert (nur 0,05—0,10 Proc. höhere, als die Wasserstoffstrommethode), dass die von Gerber und Radenhausen gegen dieselbe erhobenen Beschuldigungen ungerechtfertigt sind, und dass das von diesen Autoren vorgeschlagene Verfahren durchaus nicht genauer, aber umständlicher ist, als das von Haidlen. So wurden z. B. erhalten (Endmilch, spec. Gewicht 1,0288):

	im H-Strom:	nach Haidlen:	nach Haidlen (modif.):	nach G. u. R.:	
a)	12,96 Proc.	13,05 Proc.	13,04 Proc.	13,01 Proc.	Trocken-
b)	13,00 "	13,07 "	13,07 "	12,98 "	substanz.

(Bei den Bestimmungen nach der modificirten Methode von H. wurde in das mit Sand gefüllte Hofmeister'sche Schälchen nur soviel Milch gegeben, als von dem Sand aufgesaugt wurde.)

Ch. Girard (29) fällt zum Nachweise von Salicylsäure 100 ccm. Wasser von 60° + 100 ccm. Milch mit 8 Tropfen Essigsäure und 8 Tropfen salpetersaurem Quecksilberoxyd, filtrirt, schüttelt das Filtrat mit 50 ccm. Aether aus, und lässt diesen verdampfen; die Salicylsäure bleibt zurück und kann an ihren Reactionen erkannt werden.

Digitized by Google

VI.

Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers.

A. Stoffwechsel. Ernährung.

1. *Allgemeines* (s. a. Cap. IV).

1) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber Erregung des Sauerstoffs durch nascirenden Wasserstoff. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 117—122.
2) *Traube, M.*, Ueber Activirung des Sauerstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 123—133.
3) *Derselbe*, Ueber das Verhalten des nascirenden Wasserstoffs gegen Sauerstoffgas. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1201—1208. (Polemisch gegen Hoppe-Seyler).
4) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber die Activirung des Sauerstoffs durch freiwerdenden Wasserstoff und die Bildung von Wasserstoffhyperoxyd und salpetriger Säure. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1917—1924.
5) *Baumann, E.*, Zur Kenntniss des activen Sauerstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2146—2152.
6) *Muntz, A.*, et *Aubin, E.*, Sur les origines de l'azote combiné existant à la surface de la terre. Compt. rend. XCVII. 240—243.
7) *Enklaar, J. E.*, Ueber die Osmose der Salze und deren Beziehung zur Constitution der Lösungen. Chem. C.-Bl. (3) XIV. 100—106 (Ref. nach Rec. d. trav. chim. d. Pays-Bas. I. 252—270. Von vorwiegend physikal. Interesse.)
8) *Klemensiewicz, R.*, Fundamentalversuche über Transsudation. Ein Beitrag zur Pathologie des Blut- und Lymphstromes. Graz. Leuschner und Lubensky. 1883. 8°. Mit 8 Abbild. und 6 Tafeln. 75 Stn.
9) *Regéczy, Em. N. v.*, Beiträge zur Filtrationslehre. Pflüger's Arch. XXX. 544 bis 595. (Gegen Runeberg.)
10) *Derselbe*, Beiträge zur Diffusion der Eiweisslösungen. Ber. d. k. ungar. Akad. d. Wiss. math.-naturwiss. Kl. Bd. XIII. Nr. 7. 26—44. 1883. (Ungarisch). (Physiol. Instit. Budapest.)
11) *Frédéricq, L.*, Sur la régulation de la température chez les animaux à sang chaud. Archives de biologie. III. 687—804.
12) *Kostjurin, S. D.*, Ueber den Einfluss hoher Temperatur auf den Stoffwechsel des Thierkörpers. Arzt. 1883. Nr. 10.
13) *Pawlow, J. P.*, Zur Methode des Sammelns von Harn. Klinische Wochenschr. 1883. Nr. 30.
14) *Solger, B.*, Ueber die Einwirkung des Wasserstoffsuperoxydes auf thierische Gewebe. Med. C.-Bl. 1883. 177—180. (Von vorwiegend histologischem Interesse.)
15) *Dennig, Adolf*, Spectralanalytische Messungen der Sauerstoffzehrung der Gewebe in gesunden und kranken Zuständen. Zeitschr. f. Biol. (2) I. 483—500. (Erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug.)
16) *Nencki, M.* und *Sieber, N.*, Ueber eine neue Methode, die physiologische Oxydation zu messen und über den Einfluss der Gifte und Krankheiten auf dieselbe. Pflüger's Arch. XXXI. 319—349.
17) *Rubner, M.*, Ueber den Einfluss der Körpergrösse auf Stoff- und Kraftwechsel. Zeitschr. f. Biol. (2) I. 535—562.
18) *Varigny, H. de*, Influence exercée par les principes contenus dans l'eau de mer sur le développement d'animaux d'eau douce. Compt. rend. XCVII. 54—55.
19) *Bert, Paul*, Sur la cause de la mort des animaux d'eau douce qu'on plonge dans l'eau de mer et réciproquement. Compt. rend. XCVII. 133—136.

Digitized by Google

20) *Plateau, Felix,* Influence de l'eau de mer sur les animaux d'eau douce, et de l'eau douce sur les animaux marins. Compt. rend. XCVII. 467—469. (Prioritätsreclamation gegen de Varigny und Paul Bert.)

21) *Schulze, B.,* Einfluss des Bromkalium auf den Stoffwechsel. Zeitschr. f. Biol. XIX. 301—312.

22) *Reiset, J.,* Exhalation de l'azote à l'état de gaz, pendant la respiration des animaux. Compt. rend. XCVI. 549—553. (Enthält nichts Neues.)

23) *Gruber, M.,* Zweiter Beitrag zur Frage der Entwicklung elementaren Stickstoffs im Thierkörper. Zeitschr. f. Biol. XIX. 563—568.

24) *Rubner, M.,* Die Vertretungswerthe der hauptsächlichsten organischen Nahrungsstoffe im Thierkörper. Zeitschr. f. Biol. XIX. 313—396.

25) *Tiegel, E.,* Von den japanischen Läufern. Pflüger's Arch. XXXI. 607—617.

26) *North, W.,* The influence of bodily labour upon the discharge of Nitrogen. Proceed. Roy. Soc. London. XXXVI. 11—17.

27) *Haehner, B.,* Weitere Beobachtungen über die Nahrungsaufnahme des Kindes an der Mutterbrust und das Wachsthum im ersten Lebensjahre. Jahrb. f. Kinderheilk. (2) XXI. 289—317.

28) *Randolph, N. A.,* A note on the feces of starch-fed infants. Trans. College of Physic. of Philadelphia (3) VI. 443—446.

29) *Bell, James,* Contributions to the chemistry of food. Proceed. Roy. Soc. XXXV. 161—162.

30) *Lames, J. B.,* Supplement to former paper entitled — „experimental inquiry into the composition of some of the animals fed and slaughtered as human food" — composition of the ash of the entire animals, and of certain separated parts. Proceed. Roy. Soc. XXXV. 342—344.

31) *Guimaraes,* De la ration alimentaire chez le chien. Compt. rend. XCVII. 645—646.

32) *Rubner, M.,* Ueber den Werth der Weizenkleie für die Ernährung des Menschen. Zeitschr. f. Biol. XIX. 45—100.

33) *Zuntz* und *v. Mering,* Inwiefern beeinflusst Nahrungszufuhr den thierischen Oxydationsprocess? Pflüger's Arch. XXXII. 173—221.

34) *Potthast, Joh.,* Beiträge zur Untersuchung des Einflusses stickstoffhaltiger Nahrung auf den thierischen Stoffwechsel. Pflüger's Arch. XXXII. 280—292.

35) *Lauder Brunton, T.,* Contributions to our knowledge of the connexion between chemical constitution, physiological action, and antagonism. Proceed. Roy. Soc. XXXV. 324—328.

36) *Miglioranza, D,* Injections intra-veineuses de lait, de sang, d'urine, de bile et d'autres substances. Arch. de biol. ital. IV. 248—250.

37) *Jankowski, K. W.,* Ueber die Bedeutung der Gefässnerven für die Entstehung des Oedems. Virchow's Arch. XCIII. 259—285.

38) *Danilewski, Al.,* Ueber die Abhängigkeit der Contractionsart der Muskeln von den Mengenverhältnissen einiger ihrer Bestandtheile. Beitrag für eine zukünftige Theorie der Contraction. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 124—160.

2. *Harnstoff- und Harnsäurebildung.*

39) *Koch, C. F. A.,* Ueber die Ausscheidung des Harnstoffs und der anorganischen Salze mit dem Harn unter dem Einfluss künstlich erhöhter Temperatur. Zeitschr. f. Biol. XIX. 447—468.

40) *Salkowski, E.,* Weitere Beiträge zur Kenntniss der Harnstoffbildung: das Verhalten der Amidobenzoësäure im Thierkörper. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 93—113.

Digitized by Google

41) *Fubini* et *Ottolenghi*, Influence de la caféïne et de l'infusion de café sur la quantité journalière de l'urée émise par l'homme. Arch. de biol. ital. III. 265. (Nach Giorn. della R. Accad. di med. di Torino. 1882.)

42) *Garrod, A. B.*, On the formation of uric acid in the animal economy and its relation to hippuric acid. Proceed. Roy. Soc. London. XXXV. 63—65.

3. *Bildung, Ausscheidung und Resorption sonstiger Substanzen.*

43) *Ritter, A.*, Ueber die Resorptionsfähigkeit der normalen menschlichen Haut. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIV. 143—158.

44) *Janowsky, M.*, Zur Lehre über den Einfluss grosser Mengen Wasser, die in den Magen eingeführt werden, auf den Thierorganismus. Klinische Wochenschr. 1883. Nr. 21. (Russisch.)

45) *Husson, C.*, Des condiments et particulièrement du sel et du vinaigre au point de vue de l'alimentation. Compt. rend. XCVI. 1603—1606.

46) *Tereg* und *Arnold*, Das Verhalten der Calciumphosphate im Organismus der Fleischfresser. Pflüger's Arch. XXXII. 122—170.

47) *Jaworski, W.*, Versuche über die relative Resorption der Mittelsalze im menschlichen Magen. Zeitschr. f. Biol. XIX. 397—445.

48) *Lehmann, K. B.*, Notiz über die Resorption einiger Salze aus dem Darme. Pflüger's Arch. XXXIII. 188—194.

49) *Glaevecke, L.*, Ueber die Ausscheidung und Vertheilung des Eisens im thierischen Organismus nach Einspritzung von Eisensalzen. Med. C.-Bl. 1883. 605. (Ref. nach der Dissertation. Kiel 1883.)

50) *Derselbe*, Ueber subcutane Eiseninjectionen. Arch. f. experim. Pathol. XVII. 466—472.

51) *Ellenberger* und *Hofmeister, V.*, Die physiologischen Wirkungen des Kupfers auf den Organismus der wiederkauenden Haussäugethiere. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. IX. 325—355. (Von vorwiegend toxikologischem Interesse.)

52) *Loew, O.*, Sind Arsenverbindungen Gift für pflanzliches Protoplasma? Pflüger's Arch. XXXII. 111—113.

53) *Demjankow, N. P.*, Ueber den Einfluss des Phosphors auf den Stoffwechsel. Klinische Wochenschr. 1883. Nr. 14—18. (Russisch).

54) *Grehant* et *Quinquaud*, Dans l'empoisonnement par l'oxyde de carbone, ce gaz peut-il passer de la mère au foetus? Compt. rend. XCVII. 330—331.

55) *Bischoff, C.*, Ueber Vertheilung von Giften im Organismus des Menschen in Vergiftungsfällen. I. Mitth. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1337—1356.

56) *Zeller, A.*, Ueber die Schicksale des Jodoforms und Chloroforms im Organismus. Zeitschr. f. physiol. Ch. VIII. 70—78.

57) *Wolfers, J.*, Untersuchungen über den Einfluss einiger stickstofffreier Substanzen, speciell des Alkohols, auf den thierischen Stoffwechsel. Pflüger's Arch. XXXII. 222—279.

58) *Bodlaender, G.*, Die Ausscheidung aufgenommenen Weingeistes aus dem Körper. Pflüger's Arch. XXXII. 398—426.

59) *Zawarykin, Th.*, Ueber die Fettresorption im Dünndarme. Pflüger's Arch. XXXI. 231—240. (Von vorwiegend histologischem Interesse.)

60) *Lebedeff, A.*, Recherches expérimentales sur quelques phénomènes relatifs à l'absorption de la graisse. Compt. rend. XCVII. 461—463.

61) *Meissl, E.* und *Strohmer, F.*, Ueber die Bildung von Fett aus Kohlehydraten im Thierkörper. Monatsh. f. Chem. IV. 801—814.

62) *Munk, J.*, Ueber die Bildung von Fett aus Fettsäuren im Thierkörper. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 273—275.

63) *Lebedeff, A.*, Woraus bildet sich das Fett in Fällen der acuten Fettbildung?

Digitized by Google

Experimenteller Beitrag zur Kenntniss der Leber- und Milchfette. Pflüger's Arch. XXXI. 11—59.

64) *Derselbe*, Studien über Fettresorption. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 488—521.

65) *Weiske, H.*, Zur Fettbildungsfrage. Pflüger's Arch. XXXI. 618—619. (Polemisch gegen A. Lebedeff.)

66) *Ewald, C. A.*, Ueber Fettbildung durch die überlebende Darmschleimhaut. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 302—311.

67) *Gaglio, G.*, Sulla formazione dell' acido ossalico nell' organismo animale. Gazz. chim. ital. XIII. 726. (Ref. nach Riv. di chim. med. e farm. I. 137.)

68) *Hammerbacher, F.*, Zur Physiologie der Oxalsäure. Pflüger's Arch. XXXIII. 89—94.

69) *Schiffer, J.*, Weitere Beiträge zum Verhalten des Sarkosins im thierischen Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 479—486.

70) *Munk, J.*, Der Einfluss des Asparagin auf den Eiweissumsatz und die Bedeutung desselben als Nährstoff. Virchow's Arch. XCIV. 436—454.

71) *Giacosa, P.*, Sur la transformation des nitriles dans l'organisme. Zeitschr. f. physiol. Ch. VIII. 95—113.

72) *Coppola, F.*, Transformazione degli acidi fluobenzoici nell' organismo animale. Gazz. chim. ital. XIII. 521—525.

73) *Schotten, C.*, Ueber die Quelle der Hippursäure im Harn. Zeitschr. f. physiol. Ch. VIII. 60—69.

74) *van de Velde, A.*, und *Stokvis, B. J.*, Experimentelle Beiträge zur Frage der Hippursäurezerlegung im lebenden Organismus. Arch. f. experim. Pharmokol. XVII. 189—207.

75) *Minkowski, O.*, Ueber Spaltungen im Thierkörper. Arch. f. experim. Pathol. XVII. 445—465.

76) *Kronecker, Franz*, Ueber die Hippursäurebildung beim Menschen in Krankheiten. Arch. f. experim. Pharmakol. XVI. 344—360.

77) *Derselbe*, Ueber die Hippursäurebildung beim Menschen in Krankheiten. Inaug.-Diss. Strassburg. 1883. 19 Stn.

78) *Salkowski, E.* und *Salkowski, H.*, Ueber das Verhalten der aus dem Eiweiss durch Fäulniss entstehenden aromatischen Säuren im Thierkörper. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 161—177.

79) *Baumann, E.*, Zur Kenntniss der aromatischen Substanzen des Thierkörpers. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 553—558. (Polemisch gegen E. und H. Salkowski. Verf. fand in seinen Versuchen unter den Fäulnissproducten des Tyrosins kein Homologon der Benzoësäure, und nach Fütterung mit Tyrosin niemals eine Steigerung der Hippursäureausscheidung bei Mensch, Hund oder Kaninchen.)

80) *Hammerbacher, F.*, Ueber die Bildung von Aetherschwefelsäuren. Pflüger's Arch. XXXIII. 94—102.

81) *Hoppe-Seyler, Georg*, Beiträge zur Kenntniss der Indigo bildenden Substanzen im Harn und des künstlichen Diabetes mellitus. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 403—426.

82) *Külz, E.*, Zur Kenntniss der synthetischen Vorgänge im thierischen Organismus. Vorläufige Mittheilung. Pflüger's Arch. XXX. 484—485.

83) *von Ott*, Ueber die Bildung von Serumalbumin im Magen und über die Fähigkeit der Milch, das Froschherz leistungsfähig zu erhalten. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 1—26.

84) *Frédéricq, L.*, Notes de physiologie comparée. Bull. Acad. Roy. Belg. (3) IV. Nr. 8. Août 1882.

85) *Weyl, Th.*, Physiologische und chemische Studien an Torpedo. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 105—126.

86) *Atwater, W. O.*, Zur Chemie der Fische. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1839—1846.

Digitized by Google

87) *Weiske, H.*, Ueber die Zusammensetzung von Fischschuppen und Fischknochen. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 466—473.

88) *Weyl, Th.*, Physiologische und chemische Studien an Torpedo. X. Zur Analyse des elektrischen Organs von Torpedo. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 541—552.

89) *Derselbe*, Historische Notiz zur Muskelchemie. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 185.

90) *Carles, P.*, Ueber Eigelb. Journ. de pharm. et de chim. 1882. VI. 26. (Referat in Dingler's Journal. CCXLVII. 47.)

F. Hoppe-Seyler (1) macht am Ende einer polemischen Abhandlung darauf aufmerksam, dass der Rhodiummohr (durch Reduction von Natriumrhodiumhexachlorid mittelst Ameisensäure erhalten) ganz ähnlich wie Palladium Wasserstoff aufzunehmen vermag, und dann dieselben Reductions-, bez. bei Gegenwart von Sauerstoff Oxydationserscheinungen hervorruft, wie Palladiumwasserstoff. Rhodiummohr hat ferner die schon von St. Claire-Deville und Debray beobachtete Eigenschaft, Ameisensäure in Wasserstoff und Kohlensäure zu zerlegen; Vf. stellt ihn deshalb mit Kloakenschlamm, bez. den Fermenten in Parallele, und meint, es sei sehr wohl möglich, dass es auch „ungelöste Fermente" gebe, die im lebenden Organismus eine wichtige Rolle spielen.

M. Traube (2) hat sich überzeugt, dass beim Zusammenbringen von Kohlenoxyd, Palladiumwasserstoff, Wasser und Sauerstoff wirklich Kohlensäure gebildet wird, dass aber gleichzeitig Wasserstoffhyperoxyd entsteht, und die Verbrennung des Kohlenoxyds durch Vermittlung des *wasserstofffreien* Palladiums (*nicht* des Wasserstoffpalladiums) auf Kosten des Wasserstoffhyperoxyds erfolgt. Denn wenn man reines Palladium mit Wasserstoffhyperoxyd und Kohlenoxyd zusammenbringt, so entsteht ebenfalls Kohlensäure, und zwar in erheblicher Menge. Sog. autoxydable Körper, z. B. Zink, vermögen bei der eigenen Oxydation in Gegenwart von Wasser, wobei reichlich Wasserstoffhyperoxyd gebildet wird, Kohlenoxyd nicht zu oxydiren. „Entgegen der bisherigen Annahme sind die Erreger des Sauerstoffs nicht autoxydable (reducirende), sondern gegen Sauerstoff (auch bei Gegenwart von Wasser) indifferente Körper."

F. Hoppe-Seyler (4) theilt in einer (polemischen und gegen M. Traube gerichteten) Abhandlung einige ältere und neuere Versuche über das Verhalten des Wasserstoffhyperoxyds mit. Dasselbe bildet sich aus Palladiumwasserstoff, Wasser und Luft nicht reichlich, sondern nur in Spuren; es oxydirt, wie längst bekannt, bei Gegenwart reducirender Stoffe (z. B. Zink und Schwefelsäure) Indigosulfosäure. Auch Ammoniak wird dadurch oxydirt, wenn man z. B. eine Lösung von H_2O_2 mit etwas Aetzammoniak und ein wenig Natronlauge oder Soda in einer Retorte siedend auf ein sehr kleines Volum eindampft; in der Lösung lässt sich dann leicht salpetrige Säure nachweisen. Bezüglich weiterer Angaben sei auf das Original verwiesen.

E. Baumann (5) hat seinen Versuch über die Oxydation des Kohlen-

Digitized by Google

oxyds zu Kohlensäure durch Luft beim Ueberleiten über Phosphor in einem neuen besonders construirten Apparat wiederholt und ein positives Resultat erhalten. Bezüglich der polemischen Erörterungen gegen Traube muss auf das Original verwiesen werden.

A. Muntz und *E. Aubin* (6) weisen darauf hin, wie wichtig es wäre, die Menge der Nitrate elektrischen Ursprungs in tropischen Regenwässern zu bestimmen, um die Frage der Entscheidung näher zu bringen, ob auf diese Weise genügende Mengen freien Stickstoffs wieder in für die Organismen nutzbare Form gebracht werden, um den Verlust, welcher immer durch Abscheidung organischen Stickstoffs im freien Zustande entsteht, zu compensiren. Sollte dies nicht der Fall sein, so müsste man annehmen, dass alle Lebewesen von einer Menge salpetriger und Salpetersäuren zehren, welche im Anfang bei der Verbrennung der Metalle, Silicium u. s. w. bei Gegenwart von Stickstoff und überschüssigem Sauerstoff gebildet worden ist.

R. Klemensiewicz (8) leitet aus seinen Versuchen über die Transsudation folgende Gesetze für den Kreislauf überhaupt ab:

„1. In einem Strömungsrohre von oben genannter Form (siehe das Original) herrscht ein constanter Flüssigkeitsstrom dann, wenn bei gleichbleibender Triebkraft die transsudirende Flüssigkeit frei abfliessen kann.

2. Kann diese Flüssigkeit nicht frei abfliessen, sondern sammelt sie sich um das Strömungsrohr unter hohem Druck an, so wird der Flüssigkeitsstrom in diesem behindert oder auch ganz unterbrochen.

3. Kann das Transsudat abfliessen, aber nicht in ausreichendem Maasse, so sammelt sich wieder Transsudat um das Strömungsrohr unter hohem Druck an und bringt ebenfalls eine Behinderung des Stromlaufs zu Stande.

4. Die Ursachen dieser Erscheinungen sind die Durchlässigkeit und Nachgiebigkeit eines Theiles des Strömungsrohres."

Bezüglich der Beschreibung der Apparate und Versuche muss auf das Original verwiesen werden.

[Versuche, welche *Regéczi-Nagy* (10) mit einer 2proc. Eiweisslösung, der Kochsalz beigegeben war, und einer solchen, die kein Kochsalz enthält, gemacht, haben gezeigt, dass durch Pergamentpapier von dem salzfreien Eiweiss zu destillirtem Wasser ein Theil binnen $1\,^1/_2$ Stunde übergeht, während von der salzigen Eiweisslösung bloss Salz übertritt. Zu Eiweisslösungen gemischtes Salz ist also von Einfluss auf die Osmose der Eiweisse. Die Resultate seiner weiteren Versuche, die mit Thonzellen, mit Löschpapier und Schreibpapier, mit thierischen Membranen, mit Eihäuten, sowie auch ohne jede eingeschaltete Membran durchgeführt worden waren, fasst Vf. in folgende Punkte zusammen: Aus Eiweisslösungen diffundirt Eiweiss leichter zu Salzlösungen als zu destillirtem Wasser. Die Diffusion der Eiweisse begünstigt die jenseits der Membran

Digitized by Google

befindliche Salzlösung um so mehr, je concentrirter dieselbe ist. Aus verdünnteren Eiweisslösungen beginnt das Uebertreten der Eiweisstheilchen in kürzerer Zeit als aus concentrirteren. Wenn zu Eiweisslösungen Salze gemischt werden, so verzögert dies die Diffusion des Eiweisses nach dem auf der anderen Seite der Membran befindlichen destillirten Wasser in noch gesteigertem Maasse. Je grösser gegenüber dem Salzgehalte der jenseitigen Flüssigkeit der Gehalt der Eiweisslösung an Salzen ist, um so langsamer geht die Diffusion des Eiweisses von Statten. Bei mit Salz gemischten Eiweisslösungen tritt im Anfang überhaupt nur das Salz über. Der Uebertritt der Eiweisstheilchen beginnt dann, wenn der Unterschied der specifischen Gewichte der zu beiden Seiten der Membran befindlichen Flüssigkeiten bis zu einem gewissen niederen Grad herabgesunken ist. Dieser Unterschied ist nicht constant, sondern ändert sich je nach der Dicke und Dichtigkeit der eingeschalteten Membran. Je dichter bezüglich dicker diese Membran ist, ein um so geringerer Unterschied in dem specifischen Gewichte genügt, um den Uebertritt von Eiweisstheilchen anzuhalten, wenn nämlich das Salz der Eiweisslösung beigemengt ist, also die Eiweisslösung specifisch schwerer ist. Eiweiss diffundirt zu einer Salzlösung auch durch eine so dicke, bezüglich dichte Scheidewand, durch welche dasselbe zu destillirtem Wasser nicht übertreten würde. Der Druck befördert die Eiweissdiffusion, wenn er auf die Membran von der Seite des Eiweisses einwirkt.

Die Ursache des hemmenden Einflusses, welchen beigegebenes Salz auf die Diffusion der Eiweisse übt, ist dieselbe, die auch von zwei Salzgemischen das Uebertreten des schwerer diffundirenden Salzes verzögert. Das specifische Gewicht solcher Salzgemenge wird grösser sein als jenes der beiden Salze gesondert war, demnach wird auch das Uebertreten des Wassers zur gemischten Salzlösung ein grösseres sein, und da der Ausgleich durch dieselben Poren der Membran geschehen muss, so wird nach Vf. der entgegengerichtete Strom des Wassers dem Vorschreiten der Theilchen des schwerer diffundirbaren Salzes einen grösseren Widerstand entgegensetzen, als jener des leichter diffundirbaren, daher werden die ersteren gegenüber den letzteren zurückbleiben. Dieser hemmende Einfluss des gegengerichteten Wasserstromes wird in gesteigertem Maasse zur Geltung kommen bei schwer diffundirbaren Stoffen, z. B. bei Eiweissen. Der Eiweisslösung zugegebenes Salz beschleunigt den entgegengerichteten Wasserstrom, und die Diffusion der Eiweisstheilchen wird in so lange gehemmt sein, bis der Unterschied im specifischen Gewichte der zu beiden Seiten der Membran befindlichen Flüssigkeiten durch die rasche Diffusion des Salzes nicht ausgeglichen oder wenigstens nicht vermindert wird. In dieser Auffassung sieht Vf. auch eine Erklärung dafür, warum Eiweiss leichter zur Salzlösung als zu destillirtem Wasser diffundirt. Hier ist der stärkere Wasserstrom

Digitized by Google

nach der Salzlösung gerichtet und dieser befördert das Durchdringen des Eiweisses ebenso, wie ein von der Seite der Eiweisslösung wirkender Druck die Diffusion der Eiweisstheilchen befördert.

Diese Erfahrungen benützt Vf. schliesslich noch zur Beantwortung der Frage, warum unter normalen Verhältnissen keine Albuminurie vorhanden ist. „Zwischen der in den Harnkanälchen enthaltenen Flüssigkeit von niederem specifischem Gewicht und dem ausserhalb der Kanälchenwand befindlichem Blut und Lymphe ist beständige Diffusion vorhanden, der zufolge aus dem Inneren der Harnkanälchen zurück nach dem dickeren Blute und der Lymphe ein starker Wasserstrom besteht, welcher das Austreten der Eiweisse verhindert, während derselbe den Uebertritt der verschiedenen Salze nicht wehren kann; die Salze strömen also heraus, das Wasser aber zurück, der Inhalt der Harnkanälchen wird immer concentrirter, und zwar um so mehr, je langsamer die Absonderung (bei vermindertem Drucke, reichlicher Schweisssecretion, starker Arbeit u. s. w.) vor sich geht, also je länger das Secret in den Harnkanälchen weilt. In den Glomerulis wird das Secret wohl durch Filtration gebildet, doch in so lange der Salzgehalt des Blutes nicht vermindert ist und auch das Eiweiss keine verdünntere Lösung als unter normalen Verhältnissen bildet, tritt keine Albuminurie auf, nur Wasser und Salze werden als leichter übergehende Stoffe übertreten. Sowie jedoch die Blutsalze vermindert, das Blut verdünnt ist, und dadurch neben vermindertem Blutdruck auch die Raschheit der Secretion abnimmt, ermöglicht es der längere Aufenthalt des Secretes in den Harnkanälchen, dass sich der grosse Unterschied zwischen dem Inhalte der Harnkanälchen und der diese umgebenden Flüssigkeit ausgleiche, oder wenigstens geringer werde, und hiermit hört die Ursache auf, der zufolge früher, bei normalem Salzgehalte und normaler Dichte des Blutes, Eiweiss nicht austreten konnte — nämlich der rückläufige starke Diffusionsstrom des Wassers, und Albuminurie tritt auf selbst bei unversehrtem Nierenepithel."

Eine nähere Begründung dieser seiner Schlussfolgerung hat sich Vf. für später vorbehalten. *Ferd. Klug.*]

Aus einer grösseren, kritisch zusammenfassenden Abhandlung von *L. Frédéricq* (11) können hier nur die neuen, daselbst mitgetheilten Versuche des Vfs. angeführt werden. Derselbe bestimmte an sich selbst zu verschiedenen Tageszeiten die binnen 15 Minuten aufgenommene Sauerstoffmenge mit Hülfe eines grossen Spirometers, dessen genaue Beschreibung im Original nachzusehen ist. Die auf S. 312 stehende Tabelle enthält einige solche Versuche:

Aus diesen Werthen ergiebt sich, dass zwischen 14 und 20° die äussere Temperatur keinen Einfluss auf den Sauerstoffverbrauch ausübt, falls die Versuchsperson gut genährt und bekleidet ist, und keine her-

Digitized by Google

Datum	Barometerstand reducirt auf 0°	Lufttemperatur	Sauerstoffmenge verbraucht in 15′, in Ltr. bei 0° 760 mm.	Zeit des Versuches
2. Mai	756,8	13,5°—14°	4,648	früh nüchtern, vor 8½ Uhr,
4. "	754,0	18°	4,422	oder gegen die Frühstückszeit.
		Frühstück von 8 h 30′ bis 8 h 45′.		
2. Mai	756,8	13,5°—14°	5,408	9 h 30′— 9 h 45′
8. April	762,7	21°	5,709	9 h 40′— 9 h 55′
" "	762,7	21°	5,981	10 h 10′—10 h 25′
" "	762,7	21°	5,607	10 h 45′—11 h
" "	762,7	21°	5,140	11 h 30′—11 h 45′
" "	762,7	21°	4,970	12 h —12 h 15′
2. Mai	756,8	14°	4,648	12 h 45′— 1 h
		Mittagessen um 1½ Uhr.		
2. Mai	756,8	14°	6,641	3 h — 3 h 15′
2. "	756,8	14°	5,835	3 h 45′— 4 h
29. März	756,3	20°	5,565	4 h 45′— 5 h
" "	756,3	20°	5,380	5 h 15′— 5 h 30′
" "	756,3	20°	5,190	6 h 30′— 6 h 45′
		Abendessen um 7½ Uhr.		

vorstechende Empfindung von Kälte oder Hitze hat. Dagegen lässt sich ein bedeutender Einfluss der Mahlzeiten erkennen, nach denen jedesmal der Sauerstoffverbrauch um so mehr steigt, je reichlicher dieselben waren. Dass diese Steigerung auf die Arbeit der Verdauung zurückzuführen ist, geht aus Versuchen hervor, bei denen zwischen 10 und 11½ Uhr dieselbe nicht nachgewiesen werden konnte, als kein Frühstück eingenommen worden war. Diese von den Mahlzeiten abhängigen täglichen Schwankungen in der Wärmeproduction beeinträchtigen natürlich die Wärmeregulirung beträchtlich; glücklicherweise wird aber diese übermässige Wärmeentwicklung durch eine Steigerung der Hautcirculation infolge einer allgemeinen Gefässdilatation in den Hautdecken compensirt, da die Wärme infolge dessen entweichen kann.

Vf. untersuchte sodann die Einwirkung der Kälte, indem er ähnliche Bestimmungen, wie die in obiger Tabelle enthaltenen, machte, aber völlig nackt. Folgende Tabelle enthält einige solche Versuche:

Datum	Barometerstand	Temperatur	Versuchszeit	Bemerkungen	Sauerstoffverbrauch nackt	bekleidet
			Versuche in nüchternem Zustande			
16. Juni	758,8	14°	9 h 15′— 9 h 30′	nackt seit 10′	5,574	anstatt 4,45
7. Mai	763,2	15,5°	12 h —12 h 15′	" " 45′	5,371	" 4,2
			Versuche nach der Verdauung des 1. Frühstücks.			
19. Mai	760,5	13°	10 h —10 h 15′	nackt seit 10′	6,341	anstatt 5,99
12. "	761,0	15,8°	10 h 55′—11 h 10′	" " 1 h 24′	6,007	" 5,5
24. März	755,3	11°	11 h —11 h 15′	" " 5′	6,447	" 5,5
" "	755,3	11°	11 h —11 h 40′	" " 30′	6,494	" 5,1

Digitized by Google

In den Versuchen zur Zeit der stärksten Verdauung war das Kältegefühl kaum bemerklich, in den anderen aber ziemlich stark. Der Vergleich der Werthe in den beiden letzten Stäben lässt auch eine bedeutende Steigerung des Sauerstoffverbrauches unter dem Einflusse der stärkeren Abkühlung deutlich erkennen (die Zahlen des letzten Stabes entstammen natürlich anderen Versuchsreihen).

Versuche an Kaninchen, bei denen das Frostgefühl durch Besprengen einer kahl geschorenen Hautstelle mit Wasser von 13° hervorgerufen wurde, ergaben ebenfalls, dass unter dem Einflusse dieser Abkühlung der Sauerstoffverbrauch erheblich stieg, z. B. von 630 ccm. auf 1140 ccm., in einem anderen Versuche von 631 ccm. auf 921 ccm. pro Stunde und Kilo Thier. In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Warmblüter wesentlich von den Kaltblütern, bei denen der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäurebildung mit der Temperatur steigt und fällt; die Ursache davon liegt aber nicht in den Geweben selbst, denn diese verhalten sich im isolirten Zustande alle gleich, sondern in dem Centralnervensystem, wie Pflüger gezeigt hat. Dieser benutzte curarisirte Kaninchen; Vf. erzielte aber dieselben Resultate mit Durchschneidung des Rückenmarks, wodurch die Einwirkung der die Wärmeproduction regulirenden Centren auf den grössten Theil des Körpers eliminirt wird. Bei sich selbst gelangte Vf. zu demselben Resultate durch Anreicherung seines Blutes mit Kohlensäure, diese hatte stets eine Vermehrung des Sauerstoffverbrauchs zur Folge.

Die oben besprochene Wirkung der Kälte kommt aber nur zu Stande, wenn sich dieselbe auf die Hautoberfläche beschränkt; lässt man die Temperaturunterschiede direct auf innere Organe wirken (Einathmen sehr heisser oder kalter Luft u. s. w.), so findet man, dass die Abkühlung eine bedeutende Verminderung des Sauerstoffverbrauchs nach sich zieht. Aber auch eine Steigerung der äusseren Temperatur über 20° bewirkt beim Menschen eine Steigerung des Sauerstoffverbrauchs, wahrscheinlich weil die Thätigkeit der die Wärmebildung beherrschenden Centren bei gewöhnlicher Aussentemperatur (15°) ihr Minimum hat, infolge dessen auch bei Erhöhung der Aussentemperatur über die angegebene Grenze nicht mehr sinken kann, sondern sich steigern muss. Bezüglich der theoretischen Betrachtungen, welche Vf. an diesen Versuch knüpft, muss auf das Original verwiesen werden.

[*Kostjurin* (12) setzte behufs Erwärmung die gefütterten Thiere, deren Körpergewicht und Temperatur (im Mastdarm) vor dem Versuche bestimmt wurden, in einen gut ventilirten Kasten, in dem die gewünschte Temperatur vermittelst des Reichardt'schen Regulators unterhalten wurde. Nach 4 Stunden Aufenthalts des Thieres im Kasten zeigte die Analyse der Luft 0,08 Proc. Kohlensäure neben normalem Sauerstoff- und Stickstoffgehalt.

Digitized by Google

Die erhaltenen Ziffern zeigen, dass, je höher die Temperatur des Raumes, in dem das Thier gesessen, desto a) schneller ging es zu Grunde, wobei es gewöhnlich höhere Temperatur erlangte, b) um so grösser war der Gewichtsverlust für die Zeiteinheit, und c) um so kleiner der allgemeine Gewichtsverlust.

So sehen wir im Versuch Nr. 9, dass der Hund bei einer Temperatur des Raumes von 53° C. nach ½ Stunde zu Grunde ging bei einer Erwärmung seines Körpers bis zu 42,3°; im Versuche Nr. 1 bei 38° C. lebte der Hund bereits 480 halbe Stunden und die Temperatur seines Körpers stieg nur auf 40,3°. Ferner verlor der Hund Nr. 9 in der Zeiteinheit 3 Proc. seines Körpergewichts, der Nr. 1 nur 0,035 Proc. Hingegen betrug der Gesammtverlust an Körpergewicht beim ersten 3 Proc., beim zweiten 17,4 Proc. Versuche an Kaninchen führten zu demselben Resultate.

Während die erwähnten Versuche in trockner Luft gemacht wurden, stellte der Vf. die folgenden in einer mehr oder weniger mit Dampf gesättigten Atmosphäre an. Die dort angegebenen Schlüsse passen auch für diesen Fall, und, wie man von vornherein erwarten musste, verliert das Thier in feuchter Luft weniger an Körpergewicht, indem die Verdunstung von der Haut und den Lungen nun nicht mehr existirt. Ausserdem erfolgt in diesem Falle der Tod bei etwas niedriger Temperatur, z. B. in trockner Luft stirbt das Thier nach ½ Stunde bei 55—60°, in mit Dampf gesättigter Luft stirbt dasselbe nach ½ Stunde bereits bei 48°. Die Erwärmung des Thieres erfolgt in diesem Falle schneller.

Versuche mit hungernden Thieren zeigten, dass dieselben bei Erwärmung beinahe 4 mal so viel an Körpergewicht verloren, als bei normaler Temperatur. Entsprechend diesem wird bei der Erwärmung die Ausscheidung des Harnstoffs bedeutend gesteigert. So schied das Thier z. B. vor der Erwärmung während einer Stunde 0,025 grm. Harnstoff, während der Erwärmung dagegen 0,99 aus.

Um den Harn bei Hunden zu sammeln, schlägt *Pawlow* (13) die Anlegung einer permanenten Harnblasenfistel vor. Zu dem Zwecke wird bei morphinisirten Thieren (Hündinnen) die Bauchhöhle in der Mittellinie vom Os pubis ab im Umfange von 3—4 cm. eröffnet; man zieht die Harnblase heraus, schneidet ihre vordere-niedere Hälfte ab und die übriggebliebene drängt man in die Oeffnung der Bauchwunde hinein. Dank der starken Contraction der Blase gelingt diese Operation fast ohne Blutung. Nach 14 Tagen ist die Verheilung der Blase mit den Rändern der Bauchwunde vollendet. Da die Ränder der Fistel durch gerade Muskeln gebildet werden, bleibt dieselbe in der Folge mehr oder weniger geschlossen. Der Harn wird entweder vermittelst eines Trichters, dessen breite Oeffnung an die Fistel angelegt wird, oder später vermittelst einer mit einer Scheibe versehenen Röhre gesammelt. Man könnte auch, wie bei einer Magenfistel, eine Canüle sofort einführen. Diese Fistel

Digitized by Google

erlaubt ausserdem, mit Leichtigkeit Canülen in die Harnleiter einzuführen. *F. Nawrocki.*]

M. Nencki und *N. Sieber* (16) haben eine Reihe von Versuchen angestellt, um zu erfahren, ob die Oxydation, welche in den Organismus eingeführtes Benzol zu Phenol erfährt, zu verschiedenen Zeiten constant genug ist, um aus der Menge des ausgeschiedenen Phenols einen Schluss auf die Intensität der Oxydationsprocesse ziehen zu können. Für einen Zeitraum von einigen Monaten ist dies nun in der That der Fall, wie aus folgenden Versuchen hervorgeht. Ein Hund von 10 kgrm. bekam täglich 250 grm. Fleisch, 300 grm. Brod und beliebig Wasser; er lieferte phenolfreien Harn und erhielt genau 1 grm. Benzol, worauf er in 2 Tagen 0,15191 grm. Phenol ausschied. 8 Tage später wurde ihm 1 grm. Benzol subcutan injicirt, worauf er in 2 Tagen 0,1518 grm. Phenol ausschied; 2 Monate später erhielt der Hund mit der Nahrung 2 grm. Benzol und schied in 3 Tagen 0,3188 grm. Phenol aus, also ziemlich genau doppelt so viel als nach Eingabe von 1 grm. Benzol. Versuche an Kaninchen lieferten ganz ähnliche Ergebnisse, ebenso solche, welche Dr. Brzeziński an sich selbst anstellte. Dieser schied nach Einnahme von 2 grm. Benzol binnen 3 Tagen 0,8881 grm. Phenol aus (vorher war der Harn phenolfrei) und 5 Monate später nach Einnahme der gleichen Menge Benzol im Ganzen 0,9150 grm. Phenol. Hunger und unzureichende Ernährung beeinflussen die Oxydation des Benzols nur wenig; ein Kaninchen von 2,517 kgrm. Gewicht schied nach Eingabe von 1 grm. Benzol im Ganzen 0,3068 grm. Phenol aus; einige Tage später, nach 3tägigem Fasten (es erhielt nur Wasser), als es 2,425 kgrm. wog, wurde ihm ohne Futter 1 grm. Benzol eingegeben, worauf es in 24 Stunden 0,3341 grm. Phenol ausschied, und am folgenden Tage, als es Futter erhalten hatte, noch 0,0006 grm., also im Ganzen 0,3347 grm., welche Menge von der ersten nur wenig abweicht und eher auf eine gesteigerte Oxydation im Hungerzustande hindeutet. Zu ganz ähnlichen Resultaten führten einige weitere Versuche an Thieren, denen längere Zeit eine ungenügende Nahrungsmenge gegeben worden war. Dabei ist aber wohl zu beachten, dass die Menge des oxydirten Benzols sehr von der Individualität abhängt, denn während z. B. ein Kaninchen von 2,937 kgrm. nach Eingabe von 1 grm. Benzol nur 0,175 grm. Phenol ausschied, lieferte ein anderes von 3,069 kgrm. nach der gleichen Benzolmenge 0,33 grm. Phenol. Das Verhältniss der Aetherschwefelsäure zu den Oxydationsproducten ist nicht constant, so dass aus der Menge der ersteren sich die Menge der letzteren nicht bemessen lässt, und während bei Hunden durch grosse Dosen Benzol die als Salz vorhandene Schwefelsäure sich ganz zum Verschwinden bringen lässt, ist dies bei Kaninchen nicht der Fall, da in deren Organismus die Paarung mit Glykuronsäure leichter von Statten zu gehen scheint.

Digitized by Google

Nachdem sich die Vff. so von der Brauchbarkeit dieser Methode, die Oxydationen im Thierkörper zu messen, überzeugt hatten, untersuchten sie den Einfluss von Vergiftungen und Krankheiten auf dieselben, zunächst die Wirkung der Phosphorvergiftung. Die Erscheinungen bei letzterer weisen bekanntlich darauf hin, dass die physiologische Verbrennung im Organismus dadurch erheblich beeinträchtigt wird; es stand demnach zu erwarten, dass auch die Oxydation des Benzols dadurch verhindert werden würde, eine Vermuthung, welche durch den Versuch bestätigt wurde. Ein Kaninchen von 2,560 kgrm., welches unter normalen Umständen nach 1 grm. Benzol 0,2627 grm. Phenol ausgeschieden hatte, erhielt Abends 7 Uhr Phosphoröl mit 0,025 grm. Phosphor. Am folgenden Tage früh 9 Uhr wurde demselben die Blase geleert und 1 grm. Benzol injicirt; das Thier wird krank, frisst nicht, am 2. Tag enthält der Harn Gallenfarbstoff, am 3. Tag ist derselbe phenolfrei, und in der Nacht des 4. Tages stirbt das Thier. Die Section ergab, dass die Leber nicht vergrössert, aber stark icterisch und teigartig war, und neben grösstentheils unveränderten Zellen auch zahlreiche entartete, mit Fetttropfen erfüllte enthielt; die gesammte Harnmenge (240 ccm.) enthielt nur 0,1591 grm. Phenol. In einem anderen Versuche, bei welchem infolge grösserer Phosphordosis das Thier schon nach 25 Stunden starb, konnte nur eine unwägbare Spur Phenol im Harn nachgewiesen werden. Da nun auch bei Phosphorvergiftung mit tödtlichem Ausgange das Blut nach Quincke normalen Sauerstoffgehalt besitzt, so ist es „das durch Phosphor veränderte Plasmaeiweiss der Gewebe, welches trotz des vorhandenen Sauerstoffes die Oxydation nicht mehr zu bewirken vermag." Vergiftung mit arseniger oder Arsensäure hat dagegen keinen Einfluss auf die Oxydation des Benzols, während nach Eingabe von weinsaurem Kupferoxydnatron letztere stark herabgesetzt wird.

Von besonderem Interesse erschien es, die Wirkung der Anästhetica auf die Oxydationen zu untersuchen, da dieselben nach Cl. Bernard das Protoplasmaeiweiss zum Gerinnen bringen und auf diese Weise seiner Reizbarkeit berauben. Der Versuch ergab ein positives Resultat; ein Kaninchen bekam 1 grm. Benzol und wurde 15 Minuten später 1 Stunde lang durch Aether in Schlaf versetzt, der in den ersten 5 Stunden darauf

secernirte Harn enthielt			0,0129	grm.	Phenol
in den folgenden 5 Stunden (1 Stunde Schlaf)			0,0085	"	"
" " " 14 "			0,0709	"	"
" " " 24 "			0,0126	"	"
	im Ganzen:		0,1049	grm.	Phenol
in den ersten 5 Stunden			0,0602	grm.	Phenol
" " folgenden 5 "			0,0909	"	"
" " " 14 "			0,0810	"	"
" " " 24 "			0,0256	"	"
" " letzten 10 "			0,0064	"	"
	im Ganzen:		0,2641	grm.	Phenol

ausgeschieden von demselben Thiere nach 1 grm. Benzol unter normalen Verhältnissen

Digitized by Google

Wie man sieht, ist die Oxydation unter dem Einflusse des Aethers stark herabgesetzt, doch ist die Wirkung desselben eine rasch vorübergehende, und ganz ebenso wirken auch Chloroform und Chloralhydrat. Wie schon erwähnt, sind die Vff. der Ansicht, dass die Herabsetzung der Oxydationen unter den gesetzten Bedingungen eine Folge der Vergiftung des Plasmaeiweisses ist. Letzteres fassen dieselben in ähnlicher Weise wie Löw und Bokorny auf, als mit leicht verschiebbaren Atomgruppen ausgerüstet, deren Verschiebung in gewissem Sinne gleichbedeutend mit Tod ist. Vor diesem Tode besitzt das Plasmaeiweiss reducirende Eigenschaften, welche mit Eintritt des Todes verschwinden; da nun bei der Oxydation vieler Substanzen (Aldehyde u. s. w.) durch gewöhnlichen Sauerstoff sog. „atomistischer" Sauerstoff abgespalten wird: $C_6H_5 . CO . H + O_2 = C_6H_5 . CO . OH + O_1$, und gewisse andere Substanzen, wie z. B. Benzol, nur durch diesen oxydirt werden, so halten die Vff. die Resultate ihrer Versuche für „einen schwerwiegenden Beweis zu Gunsten der Ansicht, dass gerade das labile Eiweissmolekül diejenige Materie ist, mittelst welcher der atomistische Sauerstoff in den Zellen entsteht", der alsdann das etwa eingeführte Benzol u. s. w. verbrennt. Bemerkenswerth erscheint, dass nach Löw und Bokorny die Fähigkeit der Spirogyren, Silberlösung zu reduciren, durch Einwirkung von Aether- oder Chloroformdämpfen ebenfalls vernichtet wird, dass von Metallsalzen Kupfervitriol besonders stark wirkt, weniger Arsensäure und noch weniger arsenige Säure, so dass also hier ähnliche Verhältnisse herrschen, wie in den Versuchen der Vff. Dass die Ansicht von Schmiedeberg, nach welcher die Oxydation aus der Synthese unter Wasseraustritt hervorgeht, nicht in allen Fällen richtig sein kann, geht schon daraus hervor, dass viele Substanzen (z. B. Toluol) erst oxydirt sein müssen, bevor eine Synthese stattfinden kann. Auch müsste, wäre diese Ansicht richtig, in allen Fällen, wo die Vff. die Oxydation herabgesetzt fanden, auch die Synthese eine entsprechend verminderte gewesen sein. Um über diesen letzteren Punkt Aufschluss zu erhalten, haben die Vff. auch die Ausscheidung der Phenolätherschwefelsäure unter dem Einflusse von Aether oder Phosphor untersucht und mit der normalen verglichen. So schied z. B. ein grosses Kaninchen nach subcutaner Injection von 0,04 grm. Phenol in 2proc. Lösung in 24 Stunden 0,041 grm. Phenol, 1,0218 grm. Schwefelsäure und 0,0603 grm. gepaarte Schwefelsäure aus, und nach einer gleichen Dosis Phenol, aber unter dem Einflusse von 3maliger 1stündiger Aethernarkose, 0,02855 grm. Phenol, 0,4810 grm. Schwefelsäure und 0,077 grm. gepaarte Schwefelsäure. Aehnliche Resultate lieferten andere Versuche, und es scheint demnach erwiesen, dass weder Aethernarkose, noch Phosphorvergiftung auf die synthetischen Processe influiren, was nach Ansicht der Vff. bedeutet, dass diese Processe nichts mit der Oxydation zu thun haben.

Digitized by Google

Bezüglich der Versuche an einigen Kranken möge hier nur hervorgehoben werden, dass bei Chlorose, Pneumonie, perniciöser Anämie und Pseudohypertrophie der Muskeln ebenfalls Oxydation eines Theiles des eingegebenen Benzols constatirt werden konnte; bei Leukämie aber weniger als bei den genannten Krankheiten. Ein Versuch endlich, bei welchem 1 grm. salzsaures Xanthin an einen Hund verfüttert wurde, ergab, dass dieses weder als solches, noch als Harnsäure im Harne wiedererschien, demnach vermuthlich in Kohlensäure und Harnstoff umgewandelt worden war.

M. Rubner (17) hat den Einfluss der Körpergrösse auf Stoff- und Kraftwechsel untersucht. Eine Zusammenstellung der Resultate älterer Versuche über den Stoffwechsel bei verschiedenen Thieren lässt deutlich erkennen, dass im Allgemeinen derselbe um so lebhafter ist, je kleiner die benutzten Thiere sind. Die Resultate sind aber nicht alle direct unter einander vergleichbar, da die Versuchsthiere sich nicht alle unter den gleichen Ernährungsverhältnissen befanden; für den vorliegenden Zweck können aber nur solche Versuche benutzt werden, bei denen die Thiere nur eine eben zur Deckung des Verbrauchs hinreichende Nahrungsmenge bekommen haben, denn nur eine solche Zufuhr steigert die Gesammtzersetzung nicht, was hingegen eine übermässige Zufuhr bewirkt. Vf. hat darum noch an Hunden verschiedener Grösse neue Versuche angestellt, deren Mittelwerthe in folgender Tabelle enthalten sind:

Nummer des Hundes	Mittleres Körpergewicht Kilo	Cal. im Tag pro Kilo	Calorien bei 15° C.	Wärmeproduction
I	31,20	38,18	35,68	100
II	24,00	40,91	40.91	114
III	19,80	47,95	45.87	128
IV	18,20	46,14	46,20	129
V	9,61	61,19	65.16	182
VI	6,50	68,06	66,07	184
VII	3,19	90,90	88,07	246

Aus diesen Werthen geht hervor, „dass beim Hunde mit dem Sinken des Körpergewichts ein allmähliches Ansteigen der Intensität der Verbrennung verbunden ist“. Da bei den Versuchen alle sonstigen Bedingungen, wie Bewegung, Einfluss der Temperatur, gleich gehalten worden sind, so müssen diese Unterschiede auf eine Beziehung zur Körpergrösse zurückgeführt werden. Diese könnte entweder in einer specifischen Verschiedenheit der Zellen grosser und kleiner Thiere liegen, oder in einer Aenderung jener Einflüsse auf die Zellen, welche grösstentheils durch Vermittlung des Nervensystems auf dieselben übertragen werden. In dieser Hinsicht scheint keine Bedingung so geeignet, in verschiedenem Grade auf grosse und kleine Thiere einzuwirken, als der Einfluss der umgebenden Temperatur, denn da bei grossen und kleinen

Digitized by Google

Thieren das Verhältniss zwischen Organmasse und Körperoberfläche nicht dasselbe ist, so müssen beide, unter gleichen Wärmeverhältnissen der umgebenden Luft, eine verschiedene Abkühlung erfahren. Zwischen dem Volum und der Oberfläche beliebiger ähnlicher Körper besteht nun die constante Beziehung $K = \frac{O\sqrt[3]{V}}{V}$, oder, wenn man bei Körpern, welche aus gleichem Stoffe bestehen, statt des Volums das Gewicht einsetzt, $K = \frac{O\sqrt[3]{g}}{g}$. Dieses K fand Vf. bei einem Hunde im Mittel = 11,16 (Minimum 10,18, Maximum 12,51); vermittelst derselben kann man leicht aus dem Gewichte eines Hundes dessen Oberfläche berechnen, da $O = K\sqrt[3]{g^2}$ (g = Körpergewicht in grm., O = Oberfläche in qcm.) Vergleicht man nun den Kraftwechsel der Thiere verschiedener Grösse mit ihrer relativen Oberflächenentwicklung, so ergiebt sich, wie folgende Tabelle lehrt:

Nummer des Hundes	Körpergewicht Kilo	Oberfläche in qcm.	pro 1 Kilo Gewicht Oberfläche in qcm.	pro 1 Kilo u. 24 Stunden Calorien (bis 15° C.)	pro 1 qm. Oberfläche Calorien
I	31,20	10750	344	35,68	1036
II	24,00	8805	366	40,91	1112
III	19,80	7500	379	45,87	1207
IV	18,20	7662	421	46,20	1097
V	9,61	5286	550	65,16	1183
VI	6,50	3724	573	66,07	1153
VII	3,19	2423	726	88,07	1212

dass mit dem Körpergewichte die Oberfläche zwar auch sinkt, aber in viel geringerem Maasse, so dass kleinere Thiere eine relativ beträchtlich grössere Oberfläche besitzen. Durch Combination von Stab 4 und 5 ergiebt sich, „dass in der That die Zersetzung ebenso steigt, wie die Oberflächenentwicklung zunimmt, d. h. für je eine bestimmte Zahl von Quadratcentimetern Oberfläche beim Hunde auch die gleiche Anzahl von Wärmeeinheiten abgegeben wird, also der Gesammtstoffwechsel hungernder Hunde direct proportional ihrer Oberflächenentwicklung ist". Bemerkenswerth erscheint noch, dass Vf. bei der Umrechnung des Sauerstoffverbrauchs in Calorien bei Stoffwechselversuchen von Senator, sowie von Regnault und Reiset an hungernden Hunden zu ganz denselben Resultaten kam. Im Mittel aus allen Bestimmungen des Vfs. liefert ein Hund für einen Quadratmeter Oberfläche (Vf. betont, dass seine Hunde stets ruhig am Boden lagen, ihre Oberfläche also nicht gleichmässig sich an der Wärmeabgabe betheiligte), bei 15° C. 1143 Calorien in 24 Stunden; man kann demnach nunmehr für einen beliebigen, mässig

Digitized by Google

fetten und kurzhaarigen Hund, der sich unter den vom Vf. eingehaltenen Versuchsbedingungen befindet, die Wärmeproduction w pro 1 qcm. aus der Formel: $w = K \sqrt[3/2]{an}$ berechnen, in der K = Constante, a = Körpergewicht, n = Wärmeproduction (1143 Calorien) gesetzt ist.

Unter der Voraussetzung, dass das beim Hunde gefundene Gesetz nicht nur für diesen allein, sondern auch für andere Thiere Geltung habe, erkennt man leicht, welche Bedeutung die Oberflächenentwicklung auf den Kraftverbrauch haben muss. Die relativen Oberflächen von Mensch und Ratte verhalten sich z. B. wie 287 : 1540 = 100 : 536, so dass (wenn man geringe Unterschiede, wie etwa die Verschiedenheit des Felles, bez. dessen Durchgängigkeit für Wärme, ausser Acht lässt) wahrscheinlich auch der Gesammtstoffwechsel beider in demselben Verhältnisse steht. Daraus würde sich aber weiter ergeben, dass „es keinen specifischen Stoffwechsel irgend eines Warmblüters giebt, der durch bestimmte Structur der Zelle selbst bedingt würde". „Die bestehenden Unterschiede sind vielmehr nur durch bestimmte Verhältnisse der die Wärmeabgabe modificirenden Bedingungen zu erklären." Indem Vf. noch die Oberflächen- und Wärmeentwicklung bei Hund, Kaninchen und Huhn vergleicht, findet er, dass erstere beim Kaninchen am grössten, beim Huhn am geringsten ist; die Wärmeentwicklung ist dagegen beim Hunde am grössten, bei den beiden anderen fast gleich. „Es giebt also in der That recht wesentliche Verschiedenheiten in der Oxydation bei verschiedenen Thieren; sie stellen aber keine Wirkung einer specifischen Thätigkeit der Zelle, sondern nur die Wirkung der durch die Verschiedenheit der Abkühlung verschieden angeregten Zellen dar." Ein Vergleich des Eiweiss- und Fettverbrauchs bei grossen und kleinen Hunden im Hungerzustande führte zu dem Ergebnisse, dass „das Eiweiss sich unter gleichen Verhältnissen bei den kleinen Thieren in keinem anderen Verhältnisse am Gesammtstoffwechsel betheiligt, als bei grossen; die von Voit und Kukein beobachteten Schwankungen sind bedingt durch den verschiedenen Fettgehalt der Thiere. Eiweiss- und Fettverbrauch sind also bei kleinen Thieren in gleichem Grade bei Abnahme des Körpergewichts in ihrer Zersetzung gesteigert. Aber es steht fest, dass der Eiweisszerfall bei kleinen Thieren für die Körpergewichtseinheit beträchtlicher ist, als bei grossen, wie Voit angegeben hat". Die auf S. 321 stehende Tabelle möge dies illustriren:

H. de Varigny (18) hat die im Meerwasser in grösserer Menge enthaltenen Salze auf ihren Einfluss auf die Entwicklung von Froscheiern und Kaulquappen untersucht. In Gypswasser und einer wässrigen Lösung von kohlensaurem Kalk entwickeln sich beide, wie bekannt, ganz gut; ebenso in einer Lösung von 2,2 grm. schwefelsaurer Magnesia in 1 l. Flusswasser. Die in dieser Lösung ausgeschlüpften Kaulquappen be-

Digitized by Google

Nummer des Hundes	Körpergewicht Kilo	Das Eiweiss macht in Procenten der Gesammtzersetzung	Bemerkung	N pro Kilo	Fett pro Kilo
I	31	13,3 11,4	—	0,18 0,16	3,18 3,37
II	24	12,7 15,3	gut genährt . . . . . etwas abgemagert . . .	0,22	3,38
III	20	9,1	ziemlich fett	0,17	4,24
IV	18	18,2	wohlgenährt	0,30	3,94
V	10	15,9 6,4	fettarm . . . . . fett	0,38 0,14	5,63 5,59
VI	6	13,9 12,1 15,9	gut genährt . . . . . " " . . . . . fleischreich	0,35 0,25 0,30	5,51 6,48 4,84
VII	3	17,6	nicht fett	0,58	7,46

fanden sich auch in einer mit 4 grm. schwefelsaurer Magnesia ganz wohl. Ebensowenig schädlich wirken Lösungen von 0,7—3 grm. Chlorkalium oder 3,5—4 grm. Chlormagnesium in 1 l. Flusswasser. Sehr schädlich erwies sich dagegen das Kochsalz; in einer 2 proc. Lösung dieses Salzes schlüpfte keine einzige Kaulquappe aus, und einige Wochen alte Thiere, welche noch keine Beine haben, können höchstens in Lösungen mit 10—12 grm. NaCl pro Liter leben, wobei sie sich nur wenig entwickeln und kaum wachsen. Die angegebenen Concentrationen sind diejenigen, in welchen die genannten Salze im Meerwasser enthalten sind.

Paul Bert (19) weist darauf hin, dass er bereits 1871 zu denselben Resultaten gekommen ist, wie neuerdings de Varigny, dass nämlich das Kochsalz im Meerwasser die Süsswasserthiere tödtet. Er knüpft daran die Mittheilung, dass es ihm gelungen sei, Süsswasserthiere allmählich an einen steigenden Salzgehalt zu gewöhnen, so zwar, dass sie sterben, wenn man sie in Süsswasser zurückbringt; und ebenso gewöhnen sich Meerthiere allmählich an einen abnehmenden Salzgehalt; doch können diese Veränderungen nur sehr allmählich bewirkt werden.

B. Schulze (21) hat an sich selbst Versuche über den Einfluss des Bromkaliums auf den Stoffwechsel angestellt. Bezüglich der Versuchsanordnung möge hier nur hervorgehoben werden, dass während der ganzen Versuchsdauer stets die gleiche Menge derselben Nahrung zu denselben Zeiten genossen wurde; Mittags 12 Uhr wurde die eine Hälfte des Bromkaliums, Nachmittags 4 Uhr die andere, in 200 ccm. Wasser gelöst, genommen. Die tägliche Nahrung in Versuch II bestand aus 220 grm. Fleisch (= 7,13 grm. N), 55 grm. lufttrocknem Waizenbrod-

Digitized by Google

pulver (= 0,92 grm. N), 30 grm. entöltem Cacaopulver (= 1,14 grm. N); 30 grm. Butter, 30 grm. Zucker, 5 grm. NaCl, 1500 ccm. Wasser, in Summa 9,19 grm. N. Folgende Tabelle enthält die Versuchsdaten:

Datum	Körpergewicht	K Br.	Harn						Fäces	Bemerkungen
			Volumen	absolutes Gew.	spec. Gew.	N	S	P	N	
	Pfd.	grm.	ccm.	grm.		grm.	grm.	grm.	grm.	Die Reaction des Harns war stets sauer; die Farbe gelb, an den Bromkaliumtagen etwas heller. Temperaturmessungen von 8.—14. Juli ergaben, dass eine Veränderung d. Körperwärme unter dem Einflusse des K Br nicht stattgefunden hat.
4. VII.	142	—	668	685,7	1026	10,57	0,701	0,806	—	
5. =	140,5	—	611	627,5	1027	10,72	0,684	0,680	1,64	
6. =	139,5	—	678,5	696,2	1026	12,15	0,724	0,889	2,82	
7. =	138,5	—	630,5	646,9	1026	11,25	0,716	0,825	0,37	
8. =	137,5	10	946,5	969	1024	11,90	0,738	0,680	1,06	
9. =	136	10	875	894,9	1023	11,24	0,776	0,638	1,38	
10. =	135,5	—	630,6	647	1026	10,74	0,761	0,734	1,97	
11. =	135,5	—	609,5	625,6	1026	11,10	0,725	0,832	1,36	
12. =	135,5	10	865	884,7	1023	11,33	0,734	0,699	1,04	
13. =	135	—	671	687,6	1025	10,45	0,704	0,723	0,45	
14. =	—	—	—	—	—	—	—	—	1,39	

Aus diesen Zahlen lässt sich erkennen, dass an den ersten 4 Tagen ein Gleichgewichtszustand eingetreten war, denn die Werthe für den N, S und P des Harns wichen nur unerheblich vom Mittel: 11,17 N, 0,706 S, 0,8 P ab; S : N = 1 : 15,8, P : N = 1 : 14. Der Einfluss des Bromkaliums macht sich nun zunächst auf die Harnmenge bemerklich, welche ganz plötzlich stark steigt; bemerkenswerth ist dabei noch besonders der Umstand, dass das meiste Bromkalium nicht an dem Tage der stärksten Diurese, sondern am Tage darauf mit dem Harn ausgeschieden wurde. Der Stickstoff erfährt nur eine mässige Steigerung, ebenso der Schwefel, dagegen zeigt sich beim Phosphor eine ganz beträchtliche Abnahme, die ebenfalls ganz plötzlich eintritt. Die angeführten Erscheinungen zeigen sich an allen drei Bromkaliumtagen ganz deutlich. Vf. glaubt daraus schliessen zu müssen, dass „unter dem Einflusse des Bromkaliums eine wesentliche Herabminderung des Stoffumsatzes im Innern des Nervensystems und damit eine bedeutende Herabsetzung der Nerventhätigkeit eingetreten ist"; die in der Nervensubstanz reichlich enthaltenen Verbindungen Lecithin und Nucleïn werden bei Gegenwart von Bromkalium in geringerem Maasse umgesetzt als sonst.

M. Gruber (23) theilt einen neuen, an einer Hündin angestellten Versuch mit, um zu beweisen, dass die Stickstoffausfuhr im Harn sich mit der Stickstoffeinfuhr in der Nahrung deckt. Die auf S. 323 stehende Tabelle enthält die Resultate:

Bezüglich einiger polemischer Bemerkungen gegen F. Röhmann sei auf das Original verwiesen.

Digitized by Google

Datum 1881	Corrigirtes Körpergewicht	Harnmenge	Stickstoffeinfuhr in 500 Fleisch	in 50 Speck	Gesammt	Stickstoffausfuhr in Harn	in Koth	Gesammt	Differenz absolut	Procent
7. VII.	19050	608				17,50	0,23	17,73	−0,27	−1,50
8. "	—	639				17,61	0,23	17,84	−0,16	−0,90
9. "	19160	630	17,87	0,13	18,00	17,71	0,23	17,94	−0,06	−0,33
10. "	—	699				17,96	0,23	18,19	+0,19	+1,05
11. "	—	645				17,88	0,23	18,11	+0,11	+0,61
				Summe:	90,00	—	—	89,81	−0,19	−0,21
12. "	19003	724				18,53	0,23	18,76	−0,04	−0,21
13. "	—	680				18,22	0,23	18,45	−0,35	−1,82
14. "	18939	672				18,91	0,23	19,14	+0,34	+1,81
15. "	18935	682	18,67	0,13	18,80	18,91	0,23	19,14	+0,34	+1,81
16. "	18920	718				18,70	0,23	18,93	+0,13	+0,69
17. "	18860	735				19,17	0,23	19,40	+0,60	+3,19
18. "	18856	675				18,70	0,23	18,93	+0,13	+0,69
				Summe:	131,60	—	—	132,75	+1,15	+0,88
Vom 19.—25. Juli wurde zur Nahrung Kochsalz gegeben.										
26. VII.	18810	560	17,77	0,13	17,90	17,93	0,23	18,16	+0,26	+1,40
27. "	18921	718				17,77	0,23	18,00	+0,10	+0,55
				Summe:	35,80	—	—	36,16	+0,36	+1,00
28. "	18872	757				17,65	0,23	17,88	−0,17	−0,94
29. "	18798	672				17,95	0,23	18,18	+0,13	+0,72
30. "	18809	668				17,41	0,23	17,64	−0,41	−2,27
31. "	18835	687	17,92	0,13	18,05	18,00	0,23	18,23	+0,18	+1,00
1. VIII.	18826	673				17,82	0,23	18,05	—	—
2. "	18842	660				17,69	0,23	17,92	−0,13	−0,72
3. "	18858	664				17,14	0,23	17,37	−0,68	−3,77
4. "	18889	683				17,63	0,23	17,86	−0,19	−1,05
5. "	18954									
				Summe:	144,40	—	—	143,13	−1,27	−0,86

M. Rubner (24) theilt in einer sehr ausführlichen Abhandlung die Resultate seiner Untersuchungen über die Vertretungswerthe der hauptsächlichsten organischen Nahrungsstoffe im Thierkörper mit.

1. *Die isodynamen Stoffe und Werthe.* Aus den Versuchen ergiebt sich zunächst, dass das Nahrungsfett einer gleichen Gewichtsmenge von Körperfett isodynam ist; es gelingt durch Fütterung mit Fett den Fettverlust vom Körper aufzuheben, und zwar durch fast genau dieselbe Gewichtsmenge Nahrungsfett, als vorher Körperfett zersetzt worden war. Ebenso ist das gefütterte Muskelfleisch (circul. Eiweiss) dem eiweissartigen Material, welches bei ungenügender Eiweisszufuhr vom Körper abgegeben wird (abgeschmolzenes Organeiweiss) in gleichen Gewichtsmengen isodynam. Da ferner bei Hunger, wenn das Körperfett aufgezehrt ist, der Eiweissverbrauch (an Organeiweiss) um so viel gesteigert wird, als dem calorischen Werthe des vorher verbrannten Fettes entspricht, der Verbrennungswerth des Eiweisses aber nur an „todtem Eiweiss" bestimmt werden kann, so geht hieraus hervor, dass dem „lebenden

Digitized by Google

Eiweiss (organisirtem) keine nennenswerthe verschiedene Verbrennungswärme zukommt, und dass höchst wahrscheinlich bei der Bildung von organisirtem (lebendigem) Eiweiss aus unorganisirtem Nahrungseiweiss eine Aufspeicherung von potentieller Energie nicht stattfindet. Fette und Kohlehydrate sind in dem Verhältnisse von 100 Th. der ersteren: 240 Th. der letzteren isodynam; ferner sind 100 Th. trockenes Eiweiss isodynam 113 Th. Rohrzucker oder 122 Th. Traubenzucker. Die Grenzen, innerhalb welcher eine Vertretung stattfinden kann, sind sehr weite.

2. *Die Isodynamie als Ausdruck gleichen Energieinhalts.* Als isodynam haben sich in den vorliegenden Versuchen solche Mengen herausgestellt, welche einen gleichen Energieinhalt besitzen. Vergleicht man die direct bestimmten calorischen Werthe mit den isodynamen, so findet man, dass 100 Th. Fett entsprechen:

	direct am Thier bestimmt	calorimetrisch bestimmt
Eiweiss	211	201
Stärke	232	221
Rohrzucker	234	231
Traubenzucker, wasserfrei	256	243
" mit H_2O	282	271

Die Abweichungen dieser Werthe sind nur geringe, betragen im Maximum 4,9 Proc., und liegen sämmtlich auf derselben Seite. Für dieselben lassen sich mancherlei Erklärungen geben, die wahrscheinlichste ist indessen die, dass die Arbeit der Athemmuskeln bei Thieren, welche Eiweiss, Stärke, Rohr- oder Traubenzucker zersetzen, etwas gesteigert ist, gegenüber den Verhältnissen, wie sie bei der Fettzersetzung bestehen, und dass dadurch die Zersetzung erhöht wird. Die Kohlensäuremenge nämlich, welche ausgeathmet werden muss, wenn man die bei Fettzerzetzung = 100 setzt, ist bei Eiweiss = 123, bei Rohrzucker, Traubenzucker und Stärke = 127, also bedeutend grösser. Berechnet man diejenigen Mengen Eiweiss, Stärke, Rohr- und Traubenzucker, welche ebenso viel Sauerstoff zur völligen Verbrennung bedürfen, wie 100 Th. Fett, so findet man, dass dieselben noch grösser sind, als die in der Tabelle angegebenen, und daraus ergiebt sich, dass die gegenseitige Vertretung dieser Substanzen als Nahrungsmittel sich nicht nach dem Sauerstoffverbrauche bei der Verbrennung richtet. Daraus aber, dass diese Vertretung sich in den Versuchen nach den Wärmemengen, welche dieselben bei der Verbrennung liefern, richtet, folgt noch nicht unmittelbar und soll auch nicht behauptet werden, dass dies geschehe, *weil* sie die gleiche Wärmemenge liefern.

3. *Gesammtstoffwechsel und Kraftwechsel.* „Durch die Kenntniss der isodynamen Werthe lässt sich nun für jede beliebige Art der Stoff-

Digitized by Google

zersetzung ein Maass finden, und indem man die calorischen Werthe der zersetzten Stoffe summirt, ein numerischer Ausdruck für den Gesammtstoffwechsel gewinnen." Bemerkenswerth erscheint die ausserordentliche Regelmässigkeit, mit welcher die Zersetzung in einem hungernden Organismus verläuft. Fragt man nun nach der Ursache, welche das Gleichbleiben dieser Zersetzung (bez. Wärmebildung) unter sonst gleichen Bedingungen bewirkt, so hat man dieselbe zunächst „im Organisirten" zu suchen. Diese Ursache ist nicht näher gekannt, sie kann aber durch allerlei Momente, wie die äussere Temperatur, beeinflusst werden und die bisherigen Beobachtungen deuten darauf hin, dass „durch den Wärmeverlust die Grösse des minimalsten Stoffverbrauchs bestimmt wird." Dieser Satz hat natürlich nur für den Hunger oder eine Fütterungsgrösse, bei welcher der Hungerbedarf durch die Zufuhr nicht wesentlich überschritten wird, Geltung. „Die calorische Isodynamie (welche erst durch den Versuch erwiesen worden ist) beweist uns, dass unter den gemachten Voraussetzungen im Grossen und Ganzen die einzelnen Kräfte im Körper ausgenutzt werden und ohne wesentlichen Verlust zur Verwendung gelangen. Es verfährt der thierische Organismus nach dem Principe des ökonomischesten Kraftverbrauchs. Der grösste Theil aller jener Processe, welche wir unter dem Namen Stoffwechsel zusammenfassen, ist seiner Bedeutung und Wirkung nach ein Wechsel der Kräfte." Es ist aber nur bis auf einen kleinen Bruchtheil der Gesammtzersetzung gleichgültig, welche Stoffe wir dem Körper zuführen, denn eine gewisse Menge Eiweiss ist nicht durch isodyname Mengen anderer Stoffe ersetzbar, und zwar deshalb nicht, weil stets Epidermis, Harn, N-haltige Secrete etc. verloren gehen und durch Wachsthumsvorgänge ersetzt werden müssen. Doch ergiebt sich aus den Versuchen, dass beim Hunde der Antheil des Eiweisses an der Gesammtzersetzung nur 5,9 Proc. beträgt, beim Menschen 6,1 Proc., bei der Gans nur ca. 4,5 Proc.

4. *Die isodynamen Werthe gelten auch für die Zelle.* Der für den Gesammtorganismus gefundene Satz von der isodynamen Vertretung der einzelnen Nahrungsstoffe kann auch auf die Vorgänge in der Zelle übertragen werden; wäre es anders, hätte dieser Satz z. B. nur für die Muskeln, welche wir als den Wärmeregulator des Organismus anzusehen haben, Gültigkeit, so müsste sich der respiratorische Quotient nach Ausschaltung derselben (durch Curare) ändern, was nach den Untersuchungen von Pflüger nicht der Fall ist. Daher „sind die Beobachtungen am ganzen Organismus auch auf die Vorgänge an der einzelnen Zelle mit höchster Wahrscheinlichkeit zu übertragen; auch an den Elementarorganismen erfolgt schon die Vertretung der einzelnen Nahrungsstoffe nach Maassgabe ihres Inhalts an potentieller Energie." Spaltungsvorgänge, bei denen Kraft gar nicht oder nur in ganz geringem Maasse ausgelöst wird, können im Organismus in unbeschränkter Ausdehnung verlaufen,

Digitized by Google

und dies scheint bezüglich des Eiweisses, nicht aber für Kohlehydrate und Fette stattzufinden, ein Umstand, welcher das besondere Verhalten des Eiweisses im Organismus einigermaassen erklären kann.

Aus einer Abhandlung von *E. Tiegel* (25) über die japanischen Läufer sei an dieser Stelle nur hervorgehoben, dass diese Leute zwar während ihrer Touren fast nur Reis, alle 2 — 3 Stunden in grossen Mengen, geniessen, aber an Ruhetagen auch erhebliche Mengen von Fleischspeisen, Fische, Eier, auch Rind- und Schweinefleisch, zu sich nehmen. „Diesen Kohlehydratconsum der Kuli an einem Arbeitstage kann man ungezwungen in Parallele bringen zu Versuchen von Nasse über das Schwinden des Muskel- und Leberglykogens bei arbeitenden Hunden."

W. North (26) hat Versuche über den Einfluss körperlicher Arbeit auf die Stickstoffausscheidung angestellt. Seine Resultate bestätigen zwar diejenigen von Parkes, zeigen aber, dass die durch schwere Arbeit hervorgebrachte Störung viel unmittelbarer und stärker eintritt, als Parkes beobachtete; wahrscheinlich war die von letzterem seinen Versuchspersonen (Soldaten) zugemuthete Anstrengung ungenügend. Weiter konnte Vf. zeigen, dass, wenn bei einem längeren Versuche Hungertage eingeschaltet werden, auf die hierdurch bewirkte Mindereinfuhr von Stickstoff eine Retention desselben folgte. Ein drittes Ergebniss von Wichtigkeit war, „dass diese Aufspeicherung von Stickstoff der Ausdruck für die Neigung des Organismus ist, seine Hülfsquellen zu schonen, was viel constanter eintritt, als bisher angenommen wurde." Bezüglich der Phosphate und Sulfate hat sich ergeben, dass, wenn die Anstrengung nicht sehr gross war, die Phosphate nicht vermehrt waren, während die Menge der Sulfate in jedem Falle deutlich zunahm, im Allgemeinen proportional dem Stickstoff.

N. A. Randolph (28) hat die Faeces von 24 mit stärkemehlhaltiger Nahrung aufgepäppelten (starch-fed) Kindern im Alter von 45 Tagen bis 11 Monaten untersucht und gefunden: „1. dass *manche* Kinder von unter drei Monaten stärkehaltige Nahrung verdauen können, 2. dass die individuellen Verschiedenheiten in dieser Hinsicht so zahlreich sind, dass die Periode, zu welcher die Kinder Stärke zu verdauen *anfangen*, nicht genau und allgemein festgestellt werden kann, und 3. dass der Arzt sich von der Nützlichkeit eines mehlhaltigen Zusatzes zu der Nahrung eines kleinen Kindes nur durch die Untersuchung der bei solcher Diät entleerten Fäces überzeugen kann.

Nach Beobachtungen von *Guimaraes* (31) fressen Hunde, welche frisches Ochsenfleisch ad libitum erhalten, täglich $^1/_{10}$ — $^1/_{16}$ ihres Körpergewichts, doch mit beträchtlichen Schwankungen von einem Tage zum andern. Bekommen dieselben gleichzeitig 50 — 100 grm. starken Kaffee in den Magen, so steigt die genossene Fleischmenge auf $^1/_8$ — $^1/_9$ des Körpergewichtes, und, wenn sie in der Kälte gehalten werden (un

Digitized by Google

foid peu marqué de 10 à 12°, à Rio-Janeiro), auf $^1/_9$ — $^1/_{12}$. Von gekochtem Maniokmehl frassen die Hunde nur sehr wenig, ca. $^1/_{60}$ ihres Gewichtes, wobei sie trotz der Zugabe von Stückchen fetten Schweinefleisches nicht bestehen konnten; von gewogenen Mengen Ochsenfleisch (180—250 grm.) und beliebig Schweinefett frassen sie etwas mehr, nämlich alles Fleisch und weniger Fett, in Summa ca. $^1/_{22}$ — $^1/_{24}$. Kleine Hunde frassen ein wenig mehr als grössere; die Rasse schien dabei ohne Einfluss zu sein.

M. Rubner (32) hat Versuche über den Werth der Weizenkleie für die Ernährung des Menschen angestellt. Zu diesem Zwecke wurde aus drei Sorten englischen Mehles verschiedener Qualität Brod nach der Vorschrift der Bread Reform League für die Fabrication des Wheatmeal-flour-Brodes hergestellt und zur Ernährung der Versuchsperson benutzt. Die Mehlsorten waren folgende: I. feinste Sorte, welche nur 30 Proc. Ausbeute des Weizenkornes darstellt, aus einer Mischung von Odessaer, californischem und englischem Weizen; II. Mehlsorte, welche 70 Proc. Ausmahlung repräsentirt, aus einer Mischung von Girka- und amerikanischem Minnesota-Weizen; III. derbste Sorte, aus Mehl von ganzem Korn bestehend, das „coheat-meal-flour", frei von Spelzen, Schmutz und feinen Strohtheilchen. Aus jeder Sorte Mehl wurden drei möglichst gleich grosse Laibe gebacken, von denen je einer als Nahrung für einen Tag diente; die Versuchsperson ass den Tag über nach Belieben und Bedürfniss, erhielt dazu täglich 1500 ccm. Bier und eventuell noch Wasser. Jeder Versuch dauerte drei Tage; die Kothabgrenzung geschah theils durch etwas Petroleumruss allein, theils unter Beigabe von Milch, die 15 Stunden nach der letzten gewöhnlichen Mahlzeit mit Beginn des Versuchs, und 17 Stunden nach Beendigung des Versuchs mit der ersten gewöhnlichen Mahlzeit verabreicht wurde.

1. *Versuch mit der feinsten Mehlsorte.* Die drei Laibe wogen: 885, 885 und 925 grm.; der Geschmack war gut, ausser dem Bier wurde nichts getrunken; dass Gefühl der Sättigung wird durch die Brodmenge erreicht; Flatulenz nicht unbeträchtlich.

Einnahmen:

	Brod frisch	Brod trocken	N	Fett	Kohlehydrate	Asche
	885	—	—	—	—	—
	885	—	—	—	—	—
	925	—	—	—	—	—
Summe:	2695	1845,9	30,60	20,07	1586,4	7,17
p. d.	898	615,3	10,20	6,69	528,8	2,39 (12,39 mit NaCl)

Digitized by Google

Ausgaben:

	Koth frisch	Koth trocken	N	Fett	Kohlehydrate	Asche	Harnmenge	N darin	Harnsäure
	—	—	—	—	—	—	1000	14,97	0,382
	—	—	—	—	—	—	1275	13,75	0,331
	—	—	—	—	—	—	1000	12,12	0,395
Summe:	398,3	74,4	6,33	8,97	17,49	7,17	—	—	—
p. d.	132,7	24,8	2,11	2,99	5,83	2,39	—	—	—

Hieraus berechnet sich für den Koth ein Verlust:

an	Trockensubstanz	von:	4,03 Proc.
"	N	"	20,68 "
"	Fett	"	(44,69) "
"	Kohlehydraten	"	1,10 "
"	Asche (+ NaCl) . . .	"	(19,28) "

Diese Ausnutzung entspricht vollständig dem, was nach früheren Versuchen des Vfs. zu erwarten stand. Jede Kothportion von Anfang an reagirte sauer; er enthielt vereinzelte Stärkekörnchen. Der Harn gab nur am 1. Tage eine starke Indigoreaction, später nicht mehr. Die Stickstoffbilanz des 3. Tages zeigt, dass der Bedarf durch die Einfuhr nicht vollständig gedeckt wurde; an diesem Tage wurden 4,09 grm. N vom Körper abgegeben.

2. *Versuch mit der mittleren Mehlsorte.* Das Mehl ist nur ein wenig mehr gelb als Nr. I, ist durchgehends fein zermahlen und lässt sich durch ein Sieb mit Maschen von 0,051 qmm. Fläche ohne Rückstand durchschütteln. Das Brod schmeckt äusserst angenehm, wird gern genommen; Flatulenz nicht unbeträchtlich; Durst etwas grösser, als beim vorigen Versuch, denn die Versuchsperson trinkt am 1. Tage 500 ccm., am 2. 200 ccm., am 3. 500 ccm. Wasser.

Einnahmen:

	Brod frisch	Brod trocken	N	Fett	Kohlehydrate	Asche
	887	—	—	—	—	—
	883	—	—	—	—	—
	875	—	—	—	—	—
Summe:	2645	1837,6	39,57	16,95	1523,7	5,85
p. d.	882	612,5	13,19	5,65	507,9	2,85 (12,85 mit NaCl)

Digitized by Google

	Ausgaben:							
	Koth		N	Fett	Kohle-hydrate	Asche	Harn-menge	N darin
	frisch	trocken						
	—	—	—	—	—	—	1160	14,80
	—	—	—	—	—	—	1232	14,49
	—	—	—	—	—	—	990	13,39
Summe:	758,3	122,39	9,72	10,65	39,30	11,70	—	—
p. d.	252,7	40,79	3,24	3,55	13,10	3,90	—	—

Hieraus berechnet sich für den Koth ein Verlust:

an	Trockensubstanz	von:	6,66 Proc.
"	N	"	24,56 "
"	Fett	"	(62,83) "
"	Kohlehydraten	"	2,57 "
"	Asche (+ NaCl) . . .	"	(30,35) "

Die Ausnutzung dieses Brodes ist also durchweg schlechter als des aus feinstem Mehle bereiteten; die Kohlehydrate sind in relativ grösserer Menge im Darm ausgeschieden worden, als das Eiweiss. Die Kothentleerungen waren häufiger, als in Versuch I, der Wassergehalt nahm mit jeder zu, in der letzten sehr lebhafte Gährung. Die Reaction des Kothes war durchgehends sauer, der Säuregehalt nimmt zu. Reaction auf Indigo im Harn am 1. Tage stark, an den beiden letzten kaum erkennbar. Am 3. Tage wurden 3,44 grm. N. vom Körper abgegeben.

3. *Versuch mit Mehl aus ganzem Korn.* Dieses ist nicht, wie die beiden anderen Sorten, gleichmässig, sondern zwischen fein vermahlenen Partien liegt feine blätterige Kleie; es fühlt sich griesartig an. Durch ein Sieb mit Maschen von 0,051 qmm. Fläche gingen nur 77 Proc. des Mehles, 23 Proc. blieben darauf zurück, welche ganz das Aussehen gewöhnlicher Kleie hatten. Das durch das Sieb gegangene Mehl sonderte sich durch Schütteln in eine ganz feine, weisse untere und eine gelbere, gröblichere obere Schicht, welche aus fein gemahlenen Kleietheilchen bestand. Die Vermahlung des Kornes war demnach höchst unvollkommen. Das daraus gebackene Brod war derb, fühlte sich im Munde rauh an, musste daher auch stärker eingespeichelt werden, und erregte mehr Durst; die Versuchsperson trank daher ausser dem Bier am 1. und 2. Tage noch 750 ccm. Wasser, und am 3. noch mehr, musste sogar die letzten Reste des Brodes in Wasser tauchen, um sie geniessbar zu machen. Das Sättigungsgefühl bei der verabreichten Menge war mässig; die Flatulenz nicht unbeträchtlich, doch Kolik nicht vorhanden.

Digitized by Google

Einnahmen:

Brod frisch	Brod trocken	N	Fett	Kohlehydrate	Asche
972	—	—	—	—	—
1012	—	—	—	—	—
982	—	—	—	—	—
Summe: 2966	1851,2	37,35	37,95	1513,5	25,62
p. d. 989	617,1	12,45	12,65	504,5	8,54 (18,54 mit NaCl)

Ausgaben:

Koth frisch	Koth trocken	N	Fett	Kohlehydrate	Asche	Harnmenge	N darin	Harnsäure
—	—	—	—	—	—	960	12,89	0,645
—	—	—	—	—	—	910	13,18	0,606
—	—	—	—	—	—	1265	12,95	0,588
Summe: 953,4	226,39	11,40	19,41	111,69	25,02	—	—	—
p. d. 317,8	75,46	3,80	6,47	37,23	8,34	—	—	—

Demnach berechnet sich für den Koth ein Verlust:

an Trockensubstanz . . . . von: 12,23 Proc.
" N . . . . . " 30,47 "
" Fett . . . . . " (51,14) "
" Kohlehydraten . . . . " 7,37 "
" Asche (+ NaCl) . . . " (44,98) "

Die Ausnutzung ist also eine bedeutend schlechtere, als in den ersten beiden Versuchen, was durch die Anwesenheit der Kleie bedingt wird. Diese wird aber nicht vollständig mit dem Kothe wieder ausgeschieden, sondern ein Theil wird im Darmkanale seiner Nährstoffe beraubt, welche der Verdauung und Resorption anheimfallen. Infolge dessen ändert sich ihre Zusammensetzung beträchlich; so enthalten nämlich:

100 Th. eingeführte Hülsen . . 4,00 N; 70,10 N freie Stoffe und 4,90 Asche;
100 " Hülsen aus dem Kothe 0,90 " 92,95 " " " " 2,03 "

Der Koth zeigte einen stets zunehmenden Gehalt an Säuren; der Harn gab am 1. Tage eine schwache, am 2. und 3. keine Reaction auf Indigo. Die N-Bilanz für den 3. Tag ergiebt, dass 4,30 grm. im Tage vom Körper abgegeben worden sind. Der Koth war stets compact, hatte stets mehr als 20 Proc. Trockensubstanz.

Aus den mitgetheilten Versuchsdaten ergiebt sich also, dass „mit der Zunahme an Ausbeute von Mehl, welches durch starkes Ausmahlen des Getreidekorns gewonnen wird, auch der Verlust an Nahrungsstoffen, welche ungenutzt mit dem Kothe abgehen, wächst". Die Ausnutzung

Digitized by Google

von I ist vorzüglich, welcher die von II nur wenig nachsteht; III entfernt sich von den beiden ersten in ziemlich hohem Grade, muss aber doch dem Bauernbrode und Pumpernickel vorgezogen werden, die noch schlechter ausgenutzt werden. Setzt man die Mengen des Stickstoffs und der Kohlehydrate im Kothe vom I. Versuche = 100, so erhält man für Versuch II 149 und 208, für Versuch III 175—590, so dass man sieht, dass letztere namentlich sich am Verluste betheiligen. Die Ursache dieser schlechteren Ausnützung liegt an der Gegenwart der Hülsen; aber es ist zu fragen, in welcher Weise diese wirken. Eine besondere Reizung des Darmes kann unbedenklich ausgeschlossen werden, da eine abnorm schnelle Durchwanderung der Kothmassen durch den Darm nicht beobachtet wurde. Das Haupthinderniss für die Ausnützung des in den Hülsen noch vorhandenen Eiweisses und der N-freien Substanzen ist ohne Zweifel die Cellulosewandung der Hülsenzellen. Dieselbe schützt ihren Inhalt vor der Einwirkung der Verdauungsfermente, da sie selbst durch diese nicht angegriffen wird, und auch fast undurchdringlich für diese ist. Für diese Ansicht spricht namentlich die mikroskopische Untersuchung der aus dem Kothe wieder isolirten Hülsen; diese enthalten nämlich ziemlich viele vollkommen intacte Kleberzellen neben leeren. Dies gilt auch für die feinen Mehle, welche immer geringe Beimengungen kleinerer Hülsenstückchen enthalten. Schenk giebt zwar an, dass in den Kleberzellen gar kein Eiweiss, sondern ein anderer, N-haltiger, durch Pepsin nicht auflösbarer Stoff enthalten sei; allein Versuche, welche Vf. mit den feingepulverten Hülsen anstellte, zeigten, dass durch Pepsinverdauung denselben ebenso viel Stickstoff entzogen werden kann, wie durch die Verdauung im Darm, und dass daher wohl Eiweisskörper vorhanden sein werden. Demnach ist die geringe Zerkleinerung der Hülsen, wie sie bei Mehl III gefunden wird, ganz unzweckmässig. Ein Versuch, die mittlere Dauer des Aufenthaltes der einzelnen Kothpartien im Darm zu berechnen, führt den Vf. zu dem Schlusse, dass „keineswegs durch die Vermehrung des Kothes, wie sie wegen Beifügung der hülsenhaltigen Kleie entstand, schon eine raschere Entleerung desselben herbeigeführt wurde". Der Wassergehalt des Kothes, welcher in III am kleinsten war, scheint nicht von der Schnelligkeit der Entleerung abzuhängen, sondern von dem Säuregehalte des Kothes, welcher bei III in der That der geringste war. In Versuchen I und II nahm derselbe mit der Dauer zu, so dass die späteren Kothportionen stärker sauer waren, als die ersten; demnach scheint der neugebildete Koth einen sehr günstigen Nährboden für die Gährungserreger der älteren Kothpartien zu bilden, vorausgesetzt, dass der neue Koth von denselben Speisen stammt, wie der alte — andernfalls bildet er gerade einen relativ ungünstigen Boden, und verhindert so die Fortpflanzung der Gährung von altem zu neuem Koth. In dieser Hinsicht ist auch das

Digitized by Google

Fehlen der indigobildenden Substanz im Harn bei reiner Brodkost von grossem Interesse; die bei letzterer bestehende Buttersäuregährung lässt eine intensive Eiweissfäulniss nicht aufkommen. Bei ersterer Gährung findet eine beträchtliche Gasentwicklung (H und CO_2) statt, welche die Defäcation zu beschleunigen im Stande ist. Die verschiedenen Mehlsorten haben sehr verschieden starke Fähigkeit in Gährung überzugehen und Säure zu produciren; das feinste Mehl I zeigte diese Fähigkeit bei einigen directen Versuchen am geringsten, Mehl III viel stärker, und die abgesiebte Kleie von III am stärksten. Die weitere Frage, ob eine zu reichliche Kothbildung nicht Nachtheile für den Organismus im Gefolge haben könnte, kommt hier nur bei Mehl III in Betracht, aber nicht mehr, als auch bei dem landesüblichen Roggenbrod und Pumpernickel. „Es lässt sich, nachdem wir somit alle zur Beurtheilung des Nährwerthes des Kleienbrodes nöthigen Punkte eingehend erörtert haben, das Resultat dahin zusammenfassen, dass, ausschliesslich vom Standpunkte der Ausnützung im Darm aus betrachtet, gegen die Verwendung der Kleie zur menschlichen Ernährung kein Einwand zu erheben ist, und dass sich unter geeigneter Zubereitung eine nicht unbeträchtliche Menge von Nahrungsstoffen aus derselben resorbiren lässt." Auf Grund einer annähernden Berechnung (s. das Original) kommt Vf. hinsichtlich des Preises zu dem Schlusse, dass 1 kgrm. resorbirte Substanz bei Sorte I 45 Pf., bei II 43 Pf. und bei III 37 Pf. zu stehen kommt. Bei Beurtheilung dieser Frage vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus ist aber auch zu berücksichtigen, dass, wenn die Kleie mit vermahlen und ins Brod verbacken wird, dieselbe für die Ernährung der Thiere, welche sie besser auszunutzen vermögen als der Mensch, in Wegfall kommt; daher ist es überall, wo die Kleie für die Viehzucht verwerthet werden kann, rationeller, das Korn auf Mehl und Kleie zu vermahlen und nur ersteres zum Brodbacken zu verwenden.

Eine Untersuchung von *Zuntz* und *v. Mering* (33) über den Einfluss der Nahrungszufuhr auf den thierischen Oxydationsprocess erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug; die Vff. kommen schliesslich zu folgenden Resultaten: „Bei directer Einführung ins Blut sind sowohl stickstofffreie Substanzen (Milchsäure, Buttersäure, Glycerin, Zucker) wie stickstoffhaltige (Eiereiweiss, reines Pepton) ohne wesentlichen Einfluss auf die Grösse der Sauerstoffaufnahme. Die Kohlensäureausscheidung ändert sich in dem Sinne, wie es der Verbrennung der betreffenden Substanz durch die constant bleibende Sauerstoffmenge entspricht. Die bei Zufuhr von Nahrungsstoffen in den Magen auftretende Steigerung des Sauerstoffverbrauchs wird im Wesentlichen durch die Arbeit des Verdauungsapparates verursacht."

J. Potthast (34) hat in derselben Weise wie Zuntz und v. Mering verschiedene Substanzen ins Blut hungernder Kaninchen injicirt, und

Digitized by Google

dabei von 15 zu 15 Minuten die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausgabe gemessen. Er benutzte rohes und gereinigtes Pepton, sowie Asparagin. Vf. zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass weder dem reinen Pepton, noch dem Asparagin die beobachtete Steigerung des Gaswechsels zuzuschreiben ist, sondern dass entweder das Verdauungsferment, oder die bei der Verdauung in geringer Menge gebildeten Extractivstoffe die erregende Wirkung der rohen Peptonlösung hauptsächlich bedingen, vorausgesetzt, dass die anderen, neben dem Asparagin gebildeten Amidkörper sich nicht anders als dieses verhalten. Das Asparagin spart bei seiner Verbrennung im Körper Körpermaterial, denn der Sauerstoff wächst viel weniger, als der Oxydation der eingeführten Asparaginmenge entsprechen würde; es ist also ein wirklicher Nährstoff.

K. W. Jankowski (37) kommt bei seinen Untersuchungen über die Bedeutung der Gefässnerven für die Entstehung des Oedems zu dem Resultate, dass: „1. in einer entzündeten Extremität mit gelähmten Vasomotoren weit mehr Lymphe producirt wird, als in einer Extremität, die zwar ebenfalls entzündet ist, deren Vasomotoren aber intact sind; dass infolge dessen 2. die Combination von Entzündung und Vasomotorenlähmung ein sehr viel stärkeres Oedem hervorruft, als Entzündung allein bei unversehrten Gefässnerven, dass dagegen 3. die Nervendurchschneidung auf die Gerinnbarkeit der Entzündungslymphe, auf ihre Farbe und ihren Gehalt an festen Bestandtheilen augenscheinlich keinen bestimmten und constanten Einfluss hat." Durch Combination von Stauung und Entzündung wird der Lymphstrom beträchtlich gesteigert, und in noch höherem Maasse geschieht dies, wenn gleichzeitig die Nerven durchschnitten worden sind. Durch Hydrämie, wenn auch eine hochgradige, allein wird eine Steigerung der Lymphbildung und Oedem nicht herbeigeführt, aber die Vasomotorenlähmung bei hydrämischer Blutbeschaffenheit erhöht die Lymphproduction bedeutend. Bezüglich der an diese Befunde geknüpften pathologischen Erörterungen muss auf das Original verwiesen werden.

A. Danilewski (38) behandelt, behufs Bestimmung des Myosins, den feingehackten Muskelbrei mit viel 10—15proc. Salmiaklösung, wobei starke Quellung stattfindet, decantirt nach einigen Stunden vom Bodensatze ab, welchen man völlig mit Salmiaklösung erschöpft, und erhitzt die vereinigten Filtrate auf 60—65°, bis die Flüssigkeit zwischen den Flocken vollkommen klar erscheint; das gefällte Myosin wird auf einem gewogenen Filter gesammelt und mit Wasser, Alkohol und Aether gut ausgewaschen, getrocknet und gewogen; der Muskelrest darf nach der Behandlung mit Salmiak auch an *sehr verdünnte* Salzsäure (0,02 Proc.) keine Spur Myosin mehr abgeben. Vf. theilt ferner mit, dass verschiedene Fleischsorten, und auch verschiedene Muskelgruppen desselben Thieres sich nicht ganz gleich gegen Salmiaklösung von der angegebenen

Digitized by Google

Concentration verhalten; manche liefern sogleich eine ganz klare, andere dagegen eine trübe Lösung, welche, sofort filtrirt, trübe durchs Filter geht, aber in kurzer Zeit einen zarten flockigen Niederschlag, eine eigenthümliche complicirte eiweissartige Verbindung, abscheidet. Will man die Extraction dieses Körpers vermeiden, so muss man die Muskelmasse mit 8—9proc. Salmiaklösung ausziehen, welche den anderen Körper nicht merklich löst. Nimmt man die Behandlung des Muskels mit 5proc. Salmiaklösung unter dem Mikroskope vor, bis alles Myosin entfernt, so zeigt sich die Structur des Muskels, z. B. die Querstreifung intact, und Vf. bezeichnet diesen myosinlosen Rest als „Bündelgerüst". Vf. hat nun in einer grösseren Anzahl von Fällen das Verhältniss des Myosins zum Bündelgerüst bestimmt; einige der Resultate sind in folgender Tabelle enthalten:

Thierspecies und Muskelgruppe	Trockensubstanz bei 105° Proc.	Myosin Proc.	Gerüst Proc.	Summa Proc.	Myosin zu Gerüst (Myosin = 1)	Aussehen der Myosinlösung
Mensch, Oberschenkel . .	21,48	3,68	11,90	15,58	1 : 3,22	trüb
Hund, mittelgross " . .	26,09	10,62	13,11	23,73	1 : 1,23	"
Pferd, Oberschenkel . . .	24,48	5,38	12,72	18,10	1 : 2,37	"
Ochs, " . . .	25,42	7,51	9,74	17,25	1 : 1,29	klar
Kalb, " . . .	24,79	3,56	15,67	19,23	1 : 4,40	sehr trüb
wilde Taube, Brustmuskeln	28,62	2,98	16,80	19,88	1 : 5,66	"
" " ,Schenkelmusk.	24,77	8,69	9,98	18,67	1 : 1,15	fast klar
Huhn, Brustmuskeln . .	25,20	4,93	15,60	20,53	1 : 3,16	sehr trüb
" , Schenkelmusk. . .	25,05	10,87	9,26	20,13	1 : 0,86	klar
Schildkröte	20,20	5,68	8,75	14,43	1 : 1,53	"
Frosch, Schenkelmusk. . .	21,22	8,60	7,10	15,70	1 : 0,83	"

Wie man aus diesen Zahlen sieht, unterliegt die Menge des Myosins sowohl, wie auch die des Gerüstes sehr grossen Schwankungen, welche in keinem constanten Verhältnisse zur Systemstellung der Thiere, zu ihrer Grösse, zur Farbe der Muskeln, zu deren Trockengehalte, oder zur Energie der Oxydationsprocesse stehen; Vf. bringt sie daher in Beziehung zu dem Bewegungscharakter der Muskeln, und findet, dass je schneller die Contractionen und Erschlaffungen der Muskeln ausgeführt werden, desto reicher die letzteren an Gerüstsubstanzen im Verhältniss zum Myosin sind. Vf. stellt darum die Behauptung auf, „dass Myosin und Gerüstsubstanzen direct am Contractions- und Erschlaffungsprocesse der quergestreiften Muskeln betheiligt sind, dass ihre relativen Mengen auf den zeitlichen Ablauf dieser Processe einen bestimmenden Einfluss ausüben, und dass der grössere relative Gehalt des Muskels an Gerüstsubstanzen mit der grösseren inneren Beweglichkeit der Muskelmasse Hand in Hand geht". Bezüglich der Erörterungen zur näheren Begründung dieser Sätze muss, der vielen Tabellen wegen, auf das Original verwiesen werden.

Digitized by Google

C. F. A. Koch (39) hat im Hinblick auf die vielfach aufgestellte Behauptung, dass die erhöhte Harnstoffausscheidung im Fieber eine Folge der Temperaturerhöhung sei, sowohl an sich selbst, als auch an Kaninchen Versuche über die Ausscheidung des Harnstoffs und der anorganischen Salze mit dem Harn unter dem Einflusse künstlich erhöhter Temperatur angestellt. Da die umfänglichen Tabellen nicht wohl einen Auszug gestatten, so sei hier nur das Resultat der Versuche mitgetheilt, dass nämlich Vf. weder eine Vermehrung des Harnstoffs, noch der anorganischen Substanzen (Cl, P_2O_5, SO_3 a und b) nachweisen konnte; die beobachteten Schwankungen waren nicht constant, so dass daraus auf irgend eine Erhöhung des Stoffwechsels infolge der Erwärmung nicht geschlossen werden konnte. Dagegen liess sich bei den Kaninchen eine deutliche Vermehrung der Kohlensäureproduction (z. B. von 300 auf 400 ccm. pro Stunde) constatiren. „Es scheint deshalb nicht unmöglich, dass übertriebene künstliche Erwärmung vielleicht auf den Organismus einen gleichartigen Einfluss ausübt, wie starke Muskelarbeit, so dass namentlich die Umsetzung der Kohlehydrate und Fette eine bedeutende Steigerung erfährt, während der Verbrauch der Eiweisssubstanzen innerhalb enger Grenzen unverändert bleibt."

E. Salkowski (40) hat reine Metaamidobenzoësäure an Hunde und Kaninchen verfüttert, und auch selbst wiederholt die Säure als Natronsalz eingenommen; im Harn fand er dann in allen Fällen kleine Mengen Uramidobenzoësänre (ca. 5 Proc. der Amidosäure), die sich als vollkommen identisch mit der von Menschutkin synthetisch dargestellten Säure erwies. Bei Hunden zeigten sich insofern individuelle Verschiedenheiten, als bei manchen überhaupt der Nachweis der Uramidosäure nur schwer gelang. Ausserdem enthielt der Harn unveränderte Amidobenzoësäure und daneben manchmal etwas Amidohippursäure (Schmp. 192°). Vf. hat sodann untersucht, ob, eventuell welchen Einfluss die Amidobenzoësäure auf den Eiweisszerfall ausübt, und zu diesem Zwecke in dem nach der Fütterung mit dieser Säure gelassenen Harn die Schwefelsäure und in einigen Versuchen auch den Stickstoff, bez. den Harnstoff bestimmt. So wurden z. B. (Versuch III) von einem Kaninchen bei Kartoffelfütterung normal ausgeschieden in 4 Tagen: 0,944 grm. $BaSO_4$ (0,668 grm. direct, 0,276 grm. aus dem Filtrat erhalten) und 1,250 grm. N; bei Amidobenzoësäurefütterung (8 grm. in 4 Tagen) in 4 Tagen: 1,630 grm. $BaSO_4$ (1,110 grm. direct, 0,520 grm. aus dem Filtrat erhalten) und 2,6125 grm. N. Da mit der Amidosäure nur 0,817 grm. N zugeführt worden sind, ist das Plus in der Ausscheidung von 0,5455 grm. auf die Steigerung des Stoffwechsels zu beziehen; Ammoniak konnte in dem Harn mittelst des Schlösing'schen Verfahrens nicht nachgewiesen werden. Ein Versuch mit einem Hunde von ca. 20 kgrm., der erst längere Zeit bei sehr knapper Diät gehalten worden war und dann mit

Digitized by Google

150 grm. Brod, 50 grm. condensirter Milch, 50 grm. Speck und 300 ccm. Wasser gefüttert wurde, ergab folgende Resultate:

Datum	Gesammt-stickstoff	N nach Liebig	CO nach Bunsen	Differenz zwischen Liebig'scher und Bunsen'scher Bestimmung
21. VI.	4,010	3,872	—	—
22. "	4,00	4,069	—	—
23. "	4,044	3,998	3,917	— 0,081
24. "	—	3,610	3,399	— 0,211
25. "	4,635	4,127	4,347	+ 0,22
26. "	5,168	4,386	4,717	+ 0,331
27. "	—	3,682	3,849	+ 0,167
28. "	—	2,970	2,766	— 0,213
29. "	—	3,606	3,412	— 0,194

Am 25. erhielt der Hund 9,132 grm., am 26. 9,580 grm. Amidobenzoësäure, etwa zur Hälfte an Natron gebunden. Während an den Normaltagen die Bunsen'sche Methode niedrigere Zahlen ergiebt, als die Liebig'sche, ist es an den unter dem Einflusse der Fütterung stehenden umgekehrt, weil die entstandene Uramdosäure ebenfalls kohlensauren Baryt entstehen lässt. Die Zahlen für den Harnstoff sind an den Fütterungstagen höher, als an den Normaltagen, woraus sich ergiebt, dass die Bildung von Uramidosäure die Harnstoffbildung nicht berührt, vielmehr ganz unabhängig davon verläuft. Das Plus des Gesammtstickstoffs (mit Natronkalk bestimmt) an den Fütterungstagen ist auf die Ausscheidung unveränderter Amidosäure zu beziehen.

Versuche an Kaninchen, denen die Nieren exstirpirt, oder die Ureteren unterbunden waren, liessen erkennen, dass auch unter diesen Umständen Uramidosäure gebildet wird; dieselbe konnte im Blut, in der Leber und namentlich in den Muskeln nach Exstirpation der Nieren nachgewiesen werden. Nach Unterbindung der Ureteren konnte aus den genannten Organen keine grössere Menge Uramidosäure gewonnen werden, so dass man hieraus schliessen kann, dass die Bildung der Säure nicht in den Nieren erfolgt. Die Amidobenzoësäure ist die vierte bekannte Amidosäure, welche im Organismus in eine Uramidosäure umgewandelt wird (Taurin, Sarkosin, Tyrosin). Bezüglich einiger polemischer Bemerkungen gegen Schiffer muss auf das Original verwiesen werden.

Fubini und *Ottolenghi* (41) haben die Ausscheidung des Harnstoffs unter dem Einflusse von Caffeïn und Kaffee untersucht. Die Versuchsperson war 20 Jahre alt, gesund, und hatte mehrere Monate lang keinen Kaffee getrunken; sie nährte sich immer gleichmässig, wog sich und nahm den Kaffee oder das Caffeïn alle Tage zur bestimmten Stunde. Der Harnstoff wurde nach Liebig bestimmt. Der Kaffee enthielt 0,20 bis 0,25 grm. Caffeïn; von reinem Caffeïn wurde dieselbe Menge täglich gegeben. Die Vff. schliessen aus ihren Versuchen, dass, wenn man die

Digitized by Google

24stündige Harnstoffmenge bei Enthaltung von Kaffeegenuss = 100 setzt, dieselbe nach dem Genusse von Caffeïn im Mittel auf 117 steigt, eine Erscheinung, welche der Wirkung des Kaffees — Erhöhung der geistigen Thätigkeit oder der Muskelthätigkeit — entspricht.

Aus einer im Auszuge mitgetheilten Arbeit von *A. B. Garrod* (42) über die Bildung von Harnsäure im thierischen Organismus und ihre Beziehungen zur Hippursäure kann hier nur angeführt werden, dass nach der Ansicht des Vfs. die genannte Säure nur in den Nieren und durch besondere Zellen gebildet wird. In diesen ist sie entweder als Salz einer organischen, Ammoniak gebenden Base, oder in einer complexen organischen Verbindung, welche bei der Spaltung leicht Harnsäure und Ammoniak liefert, enthalten. In der Regel wird sie dann grösstentheils als Ammoniumurat ausgeschieden, zum Theil auch in harnsaures Natron umgewandelt: ein kleiner Theil wird auch ins Blut aufgenommen. Werden die Kloake oder die Ureteren unterbunden, oder die Fortschaffung durch den Harn durch Krankheit verhindert, so geht sie in viel grösserem Maasse ins Blut über und wird dann an anderen Stellen des Körpers als Natronsalz abgelagert.

Ad. Ritter (43) hat neue Versuche über die Resorptionsfähigkeit der normalen menschlichen Haut mit Salicylsäure, salicylsaurem Natron, Jodtinctur, Jodkalium, Quecksilbersalbe angestellt. Er kommt, wie früher Fleischer, zu dem Schlusse, dass: „1. die normale Haut nicht resorptionsfähig ist, gleichviel ob die betreffenden Substanzen in flüssigem Zustande, in Salbenform oder fein zerstäubt auf dieselbe applicirt werden, und 2. alle Stoffe, welche die Haut reizen, bei hinlänglich intensiver Einwirkung im Stande sind, die Continuität derselben zu trennen, um dann von der veränderten Haut aus resorbirt zu werden."

[*Janowsky* (44) führte grosse Mengen von bis zur Körpertemperatur erwärmtem Wasser vermittelst eines dünnen Kautschukkatheters in den Magen von Kaninchen ein. Er beobachtete:

1. Das Maximum der Resorption und das Maximum der Excretion sind für einen bestimmten Zeitabschnitt nicht gleich: das erste ist stets bedeutend grösser; deshalb, wenn wir in den Magen mehr Wasser einführen, als das Maximum der Excretion beträgt, so erfolgt einige Zeit nach vollendeter Resorption Vergiftung des Thieres.

2. Die Menge Wasser, die Vergiftung hervorrufen kann, schwankt in sehr weiten Grenzen: einerseits stirbt ein Thier von 1200 grm. Körpergewicht in weniger als 24 Stunden, wenn man in seinen Magen 150 ccm. Wasser innerhalb $1\frac{1}{2}-2$ Stunden hineingebracht hatte, andererseits verträgt es das Hineinbringen von 300 ccm. auf einmal, was man fünfmal innerhalb 15 Stunden wiederholt. Auf diese Weise kann das Gewicht des ausgetrunkenen, also auch des durch die Nieren ausge-

Digitized by Google

schiedenen Wassers das Gewicht des Thieres übersteigen. Man könnte buchstäblich das Kaninchen in seiner 24stündlichen Harnmenge ersäufen.

3. Ein solcher Unterschied hängt ab: a) von der Angewöhnung, die die Thiere bei allmählicher Vermehrung und Vergrösserung der Wassergaben erlangen, b) von der Art der Nahrung. Ein Kaninchen, das Hafer und Gerste bekommt, wird nie im Stande sein, solche Mengen Wassers zu vertragen, als ein mit Kohl gefüttertes; Kohl ist wenigstens fürs Kaninchen ein harntreibendes Mittel.

4) Allmählich an Wasser angewöhnte und mit Kohl gefütterte Kaninchen können im Laufe mehrerer Monate täglich die Einführung solcher Mengen Wassers in den Magen vertragen, die nahezu ihrem Körpergewichte gleich sind, wiewohl dieselben doch schliesslich unter den Erscheinungen allgemeiner Erschöpfung zu Grunde gehen.

5. Sie können sich erholen, wenn man das Eingiessen von Wasser einstellt und die Thiere diätetisch behandelt.

6. Sie gehen jedoch schnell zu Grunde, wenn man ihnen nach grossen Gaben Wassers plötzlich ausschliesslich trockne Speisen giebt.

7. Die Symptome der Vergiftung von Kaninchen, die einige Tage lediglich trockne Speise erhalten haben, sind Hämoglobinurie, klonische und tonische Krämpfe, Koma, Speichelfluss, Verminderung der Harnabsonderung und Tod. *F. Nawrocki.*]

C. Husson (45) hat fett- und sehnenfreie Scheiben von Lende vier Tage lang in Weisswein, Essig, Oel, Salz und Kohle gelegt, dann von jeder eine Probe von 4 grm. mit 1 grm. flüssigem Pepsin und 40 grm. 1 proc. Salzsäure bei 40° digerirt, daneben noch eine Probe von 4 grm. rohem, nicht irgendwie zubereitetem Fleisch mit derselben Menge Pepsin und Salzsäure und eine letzte von ebenfalls 4 grm. rohem Fleisch mit Pepsin und 2,5 proc. Salzsäure. Am schnellsten wurde das mit Wein, dann das mit Essig behandelte verdaut; dann folgten die Proben mit Oel, Kohle und das rohe Fleisch mit der 1 proc. Salzsäure, während das gesalzene und das mit stärkerer Säure angesetzte Fleisch nur sehr schwer sich lösten. Mit Papaïn wurden ganz dieselben Resultate erhalten. Versuche mit verändertem Kochsalz-, bez. Essigsäurezusatz ergaben, dass kleine Mengen Salz die Verdauung vielleicht etwas erleichtern, grössere aber dieselbe hemmen. Essigsäure wirkt dagegen stets günstig auf den Verdauungsprocess, um so mehr, je stärker sie ist. Mit Papaïn und Essigsäure geht die Umwandlung fast augenblicklich vor sich, wobei auch Gelatine gebildet wird. Hiernach scheint es angezeigt, dem Fleisch nicht zu viel Salz bei der Zubereitung zuzusetzen, höchstens 10 grm. pro 500 grm.; nicht giftige organische Säuren sind sehr vortheilhaft, wenn ihre Menge nicht so gross ist, dass sie die Organe reizen könnte.

Digitized by Google

Tereg und *Arnold* (46) theilen Versuche über das Verhalten der Calciumphosphate im Organismus der Fleischfresser mit. Das Versuchsthier war eine grosse Hündin, welche bei einer Fütterung mit 600 grm. Hundekuchen und destillirtem Wasser ad libitum sich im Stickstoffgleichgewichte befand; der Kuchen enthielt: 3,78 Proc. N, 0,13 Proc. CaO und 0,84 Proc. P_2O_5. Nach 10tägiger Verfütterung wurden 4 Tage lang die täglichen Ausgaben an Stickstoff, Kalk und Phosphorsäure bestimmt; 6 Stunden, nachdem der letzte Rest des Futters verzehrt worden, erhielt das Thier Korkstückchen zur Abgrenzung des Kothes, welche recht gut gelang. Der Koth wurde am Ende jedes Versuchstages ausserhalb des Käfigs in ein flaches längliches Blechgefäss entleert, welches währenddessen unter dem Körper weggezogen wurde; der Harn wurde isolirt aufgefangen, und der Käfig eventuell sorgfältig mit destillirtem Wasser ausgespült. In der 1. Periode erhielt der Hund den Hundekuchen ohne Kalkzusatz; in der 2. mit 10 grm. $Ca_3P_2O_8 + 5H_2O$ (= 4,36 grm. CaO und 3,37 grm. P_2O_5); in der 3. mit 10 grm. einfach saurem Phosphat $CaHPO_4$ (= 3,908 grm. CaO und 4,31 grm. P_2O_5); in der 4. mit 5 grm. zweifach saurem Phosphat $CaH_4P_2O_8$ (= 0,75 grm. CaO und 2,81 grm. P_2O_5) in Wasser gelöst; in der 5. mit 10 grm. Kreide (= 5,6 grm. CaO); in den folgenden drei Perioden bekam der Hund nicht mehr Kuchen, sondern täglich 600 grm. sorgfältig ausgesuchtes Pferdefleisch und 100 grm. ausgeschmolzenes Pferdefett mit 20,58 grm. N, 0,144 grm. CaO und 2,802 grm. P_2O_5, in der 6. Periode ohne weiteren Zusatz; in der 7. mit 10 grm. $CaHPO_4$ und in der 8. mit 5 grm. $CaH_4P_2O_8$. In folgender Tabelle (auf S. 340) sind die durchschnittlichen täglichen Ausgaben, Einnahmen und Differenzen während der einzelnen Perioden zusammengestellt:

In der I. Periode befand sich der Hund im Stickstoffgleichgewichte, da das Körpergewicht sich nicht änderte, während ein Ansatz von 2,45 grm. Stickstoff eine Vermehrung desselben um 72 grm. hervorgebracht haben müsste; die Vff. beziehen diesen Verlust an N darauf, dass geringe Futtermengen beim Kauen des trocknen Kuchens trotz aller Sorgfalt verloren gingen. Später wurde deshalb der trockne Kuchen gemahlen und mit Wasser zum steifen Brei angerührt verfüttert, worauf das N-deficit auf 0,17 grm. pro die sank. Von dem verfütterten Stickstoff wurden ca. 20 Proc. nicht verdaut, was gegenüber der Verdaulichkeit reinen Brodes ein günstiges, derjenigen des Fleisches gegenüber aber ein ungünstiges Verhältniss ist. Die ausgeschiedenen Kalk- und Phosphorsäuremengen sind grösser als die eingenommenen; beide werden also vom Körper abgegeben. Der grösste Theil des Kalkes erscheint im Kothe, der kleinere im Harn; bei der Phosphorsäure ist zwar im Allgemeinen das Verhalten umgekehrt, doch überwiegt an einzelnen Tagen ihre Menge im Kothe. Das gegenseitige Mengenverhältniss zwischen

Digitized by Google

Periode und Datum		Stickstoff im Harn grm.	Stickstoff im Koth grm.	Stickstoff im Summe grm.	CaO im Harn grm.	CaO im Koth grm.	CaO im Summe grm.	P_2O_5 im Harn grm.	P_2O_5 im Koth grm.	P_2O_5 im Summe grm.	P_2O_5 : N im Harn	Bemerkungen
I. 12.—	Ausg.	17,76	4,31	22,07	0,0455	1,465	1,5105	3,087	3,003	6,089	17 : 100 (Mittel)	Gewicht gleichbleibend 32,9 kgrm. Harn stets amphoter, Sediment von $MgAmPO_4$, Koth sauer.
15. Nov.	Einn.	—	—	22,68	—	—	0,7800	—	—	5,040	—	
	Diff.	—	—	+ 0,61	—	—	—0,7305	—	—	—1,049	—	
II. 18.—	Ausg.	—	—	22,35	0,1077	4,96	5,0699	3,539	4,728	8,267	17 : 100 (18.)	Gewicht constant. Harn stets alkalisch. Koth stets sauer.
21. Nov.	Einn.	—	—	22,68	—	—	5,1400	—	—	8,710	—	
	Diff.	—	—	+ 0,33	—	—	+0,0701	—	—	+0,443	—	
III. 29. Nov.	Ausg.	—	—	22,40	0,053	4,557	4,610	4,496	4,81	9,306	32 : 100 (2.)	Gewicht constant. Koth stets sauer.
—2. Dec.	Einn.	—	—	22,68	—	—	4,688	—	—	9,350	—	
	Diff.	—	—	+ 0,28	—	—	+0,078	—	—	+0,044	—	
IV. 5.—	Ausg.	18,75	4,83	23,58	0,0779	1,86	1,9404	5,895	3,853	9,748	28 : 100 (9.)	Gewichtsverlust 300 grm.; Koth stets sauer; am 12. Dec. Aderlass von 97,88 grm.
12. Dec.	Einn.	—	—	22,68	—	—	1,9050	—	—	9,255	42 : 100 (11.)	
	Diff.	—	—	— 0,90	—	—	—0,0354	—	—	—0,493	—	
V. 19.—	Ausg.	—	—	—	0,158	4,31	4,466	1,336	2,088	3,424	—	Harn reich an Carbonaten.
22. Dec.	Einn.	—	—	—	—	—	6,380	—	—	5,040	—	
	Diff.	—	—	—	—	—	+1,914	—	—	+1,616	—	
VI. 28.—	Ausg.	16,45	3,9	20,39	0,02	0,10	0,122	2,532	0,237	2,769	20 : 100 (28.)	Harn alkalisch; Koth sauer.
31. Dec.	Einn.	—	—	20,58	—	—	0,144	—	—	2,802	19 : 100 (31.)	K.-G. 33,5 kgrm. (28.), 33,52 kgrm. (31.)
	Diff.	—	—	+ 0,19	—	—	+0,022	—	—	+0,033	—	
VII. 7.—	Ausg.	—	—	—	0,029	—	—	3,402	—	—	—	Gewicht: 33,52 kgrm. Harn alkalisch.
10. Jan.	Einn.	—	—	20,58	—	—	4,052	—	—	7,112	—	
VIII. 13.—	Ausg.	—	—	—	0,061	0,740	0,801	4,572	0,909	5,481	—	K.-G.: 33,52 kgrm. (13.), 33,43 kgrm. (16.). Harn stets alkalisch.
16. Jan.	Einn.	—	—	20,58	—	—	0,894	—	—	5,612	—	
	Diff.	—	—	—	—	—	+0,093	—	—	+0,131	—	

Digitized by Google

Kalk und Phosphorsäure ist in der Ausgabe (1 : 4) nicht dasselbe wie in der Einnahme (1 : 6,5), vielmehr wird von ersterem mehr ausgeführt. In der II. Periode steigt die Menge des Kalks wie der Phosphorsäure im Harn wie im Kothe an, doch wird im Ganzen von beiden etwas im Körper zurückgehalten; an den einzelnen Tagen finden ziemliche Schwankungen statt, ein Uebersteigen der Ausgaben über die Einnahmen, doch kann dieses auch auf Unregelmässigkeiten in der Kothabgrenzung zurückzuführen sein. Das Verhältniss der Kalkmenge in Harn und Koth beträgt 1 : 46, das der Phosphorsäure 1 : 13; die Gesammtausgabe an Kalk gegenüber der Phosphorsäure ist auch hier etwas grösser (1 : 1,6) als in der Nahrung (1 : 1,7). Auch in der III. Periode befindet sich der Hund noch im N-Gleichgewicht, und sowohl von der Phosphorsäure als von dem Kalke sind kleine Mengen im Körper zurückgehalten worden. Der Kalkgehalt im Harn verhält sich zu dem im Kothe wie 1 : 86, der Phosphorsäuregehalt wie 1 : 2,1; demnach ist also im Vergleich zu der vorhergehenden Periode die Resorption des Kalkes auf ca. die Hälfte vermindert. Von Phosphorsäure ist dagegen relativ und absolut mehr resorbirt worden, als im vorhergehenden Versuche; in letzterem wurde das Verhältniss der Phosphorsäure im Harn zu der im Koth wie 1 : 1,3 gefunden, im ersteren aber wie 1 : 1,05 (im Original steht hierfür irrthümlich 1 : 2,1, doch ist dies das Verhältniss der im Harn enthaltenen Phosphorsäure zu der *im Ganzen* ausgeschiedenen Menge. Ref.). Die resorbirte Menge Kalk verhält sich zur eingeführten wie 1 : 88; die Phosphorsäure wie 1 : 2. Während der IV. Periode befand sich der Hund nicht mehr im N-Gleichgewichte; der Ueberschuss erscheint im Harn, und daraus geht hervor, dass unter dem Einflusse des zweifach sauren Kalkphosphats die Eiweisszersetzung im Körper steigt. Dem entsprechend vermindert sich das Körpergewicht um 300 grm., und sowohl von CaO als auch von P_2O_5 wird mehr aus- als eingeführt. Die Menge des ersteren im Harn hat gegen die vorhergehende Periode absolut um das Doppelte zugenommen; die Menge der Phosphorsäure ist ebenfalls beträchtlich gestiegen, ist im Harn sogar grösser als im Koth. Die resorbirte Menge Kalk verhält sich zu der verfütterten wie 1 : 24; die Phosphorsäure wie 1 : 1,5, da aber die im Harn enthaltene sich zu der im Kothe vorhandenen wie 1 : 0,68 verhält, muss der Körper selbst noch Phosphorsäure abgegeben haben. Die constant saure Reaction des Harns rührte von der Phosphorsäure her, denn die Acidität desselben änderte sich entsprechend dem Gehalte an der genannten Säure. Im Blute standen Kalk und Phosphorsäure in dem Verhältnisse von 1 : 14, also erheblich abweichend vom Harn. Bemerkenswerth erscheint noch der Umstand, dass das im I. Versuch gefundene Plus der Kalkausscheidung im Koth vorhanden war, der vom Körper verlorene Kalk also nicht im Harn, sondern im Koth erschien. Ferner ergiebt sich aus dem Mitge-

Digitized by Google

theilten, dass die Resorption der Phosphorsäure ganz und gar unabhängig von der des Kalkes ist, denn sonst müssten die im Harn ausgeschiedenen Mengen beider in demselben Verhältnisse wie in der Nahrung stehen. Während aber von den Salzen $Ca_3P_2O_8$ und $CaHPO_4$ ungefähr gleichviel Kalk resorbirt wurde, und zwar gemäss dem vorhandenen Kalkbedürfnisse des Organismus, wurde von dem zweifach sauren Salze $CaH_4P_2O_8$ bedeutend mehr Kalk aufgenommen, trotzdem, dass die zugeführte Kalkmenge absolut kleiner war, als in den vorhergehenden Versuchen, und demgemäss stieg die Menge des Kalks im Harn auf das Doppelte an. Andrerseits aber gab der Organismus unter dem länger andauernden Einflusse dieses Salzes auch Kalk und Phosphorsäure aus seinen eigenen Beständen ab, von ersterem nur sehr wenig, von letzterer mehr. Interessant erscheint auch das Factum, dass in der II. Periode der Harn trotz seiner alkalischen Reaction beträchtliche Mengen Phosphorsäure enthielt, während im alkalischen Harne der Pflanzenfresser für gewöhnlich nur Spuren von Phosphorsäure anwesend sind. Da von Haubner bei Osteoporose der Pferde, und von Riesell beim Menschen nachgewiesen worden war, dass der Phosphorsäuregehalt des Harns durch Fütterung mit kohlensaurem Kalk vermindert wird, stellten die Vff. die V. Versuchsreihe an und fanden ebenfalls Verminderung der Phosphorsäure im Harn, doch konnten sie an ihrem Hunde nicht, wie Riesell an sich selbst, ein Wiederansteigen dieser Säure durch Resorption von im Darm gebildeten Kalkphosphaten beobachten. Gleichzeitig stieg in diesen Versuchen die Menge des resorbirten Kalkes ganz beträchtlich an. Der Phosphorsäuregehalt des Harns ist also beim Hunde nicht allein von der Reaction des Harns, sondern auch von der Menge des zugeführten kohlensauren Kalks abhängig. Um den Einfluss der Reaction kennen zu lernen, fütterten die Vff. ihren Hund in der VI. Periode nicht mehr mit Kuchen, sondern mit Fleisch und Fett, zunächst ohne Kalkzusatz. Dabei ergab sich eine etwas ungünstige Ausnutzung des Stickstoffs, die nicht grösser war, als bei Fütterung mit Hundekuchen; der Kalkgehalt des Harns war $^1/_5$ desjenigen des Kothes und $^1/_7$ desjenigen der Nahrung, während die Phosphorsäure zu 90 Proc. ausgenutzt wurde. Als dann in der VII. Periode noch $CaHPO_4$ gegeben wurde, stieg die Kalkmenge im Harn ein wenig, die Phosphorsäure dagegen erheblich. In der VIII. Periode wurde noch $CaH_4P_2O_8$ gefüttert, und dabei sank das Körpergewicht um 90 grm., aber ein Verlust an Kalk und Phosphorsäure konnte nicht beobachtet werden, eher eine geringe Aufnahme. In allen drei Reihen war die Reaction des Harns alkalisch, was die Vff. von einem Blasenkatarrh herleiten. Im Allgemeinen ergiebt sich also, dass bei reiner Fleischnahrung im Harn absolut mehr Kalk und Phosphorsäure ausgeschieden wird, als bei Kuchennahrung. Wie viel von den Salzen $Ca_3P_2O_8$ und $CaHPO_4$ resorbirt wird,

Digitized by Google

hängt davon ab, wie viel Säure dem Organismus zur Auflösung derselben zu Gebote steht; producirt der Organismus so viel Säure, dass trotz des Verlustes an derselben durch Bindung an Kalk die Reaction des Darminhaltes eine vorherrschend saure bleibt, so tritt ein Ansteigen des Kalks und der Phosphorsäure im Harn ein, wenn nicht eine Assimilirung der resorbirten Mengen stattfindet. Ist es nur hauptsächlich das Salz $CaH_4P_2O_8$, welches resorbirt wird, so muss dieses bei Fütterung per os oder subcutan injicirt dasselbe Verhalten zeigen. Die Vff. haben deshalb einen Hund von 15,55 kgrm. 5 Tage lang mit je 500 grm. Fleisch und 125 grm. Fett gefüttert, dann 5 grm. saures Phosphat an drei Tagen per os gegeben, und an den nächsten drei Tagen dieselbe Menge an verschiedenen Stellen des Körpers, aber nur auf einer Seite, subcutan injicirt. Nach der Fütterung mit dem Salze stieg der Kalk und die Phosphorsäure beträchtlich im Harn an, und am ersten Tage nach der Injection blieb die Ausscheidung wie an den vorhergehenden Tagen; dann aber wurde das Thier krank, die Injectionsstellen waren sehr stark geschwollen, und einige Tage darauf erfolgte der Tod. Das saure Phosphat zeigte also per os oder subcutan beigebracht dasselbe Verhalten, und hierin liegt eine Stütze für die Ansicht, dass die Resorption aller Kalkphosphate vom Darm aus auf der Bildung dieses Salzes beruht.

W. Jaworski (47) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die relative Resorption der Mittelsalze im menschlichen Magen in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Im menschlichen Magen ist die Resorption einzelner Salze verschieden und von ihrer chemischen Zusammensetzung abhängig, wie es die oben aufgestellte Resorptionsreihe für die untersuchten Salze veranschaulicht und die am Schlusse folgende Uebersichtstabelle näher specialisirt.

2. Die sauren Carbonate erleiden die grösste, die Chloride die geringste Resorption; die Sulfate stehen in dieser Beziehung in der Mitte.

3. Die Differenz in der Resorption zweier Salze wird desto grösser, je länger die Lösung sich im Magen befindet.

4. Die Anwesenheit von Säuren im Magen beschleunigt die Resorption (wahrscheinlich durch Bildung saurer Salze) und die Differenz in der Resorption einzelner Salze tritt mehr hervor. Die Kohlensäure speciell trägt zur schnelleren Entleerung des Magens bei, während die Alkalinität des Mageninhalts dieselbe verspätet. Die eingeführte Salzsäure vergrössert die Acidität des Mageninhalts.

5. Die Anwesenheit des Kochsalzes in der Magenflüssigkeit beschleunigt weder die Entleerung des Magens, noch vergrössert sie die Secretion der Magensäure; im Gegentheil wirkt sie in beiden Fällen negativ.

Digitized by Google

6. Die Menge des ausgeschiedenen Chlors wird grösser a) je bedeutender die Alkalinität der Salzlösung, b) je länger die Zeit des Verweilens der Lösung im Magen.

7. Destillirtes Wasser in den Magen eingeführt, hat die Secretion von saurem Inhalt (Salzsäure) zur Folge, und zwar von desto grösserer Acidität, je niedriger die Temperatur des eingeführten Wassers ist.

8. Die Säure und Base desselben Salzes werden nicht in ihren Verbindungsgewichten resorbirt, wenn das Salz eine chemische Veränderung (Dissociation) im Mageninhalte erleidet.

9. Noch eine Stunde nach der Einführung von einem halben Liter einer Salzlösung in den Magen kann dieselbe aspirirt und darin das eingeführte Salz nachgewiesen werden; während nach Einführung derselben Menge destillirten Wassers schon nach einer halben Stunde kaum etwas aspirirt werden kann." Bezüglich einiger hieraus abgeleiteten praktischen Winke für die Darreichung von Medicamenten u. s. w. muss auf das Original verwiesen werden.

K. B. Lehmann (48) hat verschiedenen Thieren (Hund, Katze, Kaninchen) Salzlösungen in eine abgebundene Darmschlinge injicirt, und einige Minuten darauf Lymphe und Blut auf einen Gehalt an dem angewandten Salze (KJ, Rhodanammonium, Nitroprussidnatrium, Schwefelammonium) untersucht. Er fand, dass „sowohl Jodkalium als Rhodanammonium durch das Blut, wie durch das Lymphgefässsystem resorbirt werden, und zwar ungefähr gleichzeitig." In Betreff der angewandten Methoden und der Literaturzusammenstellung muss auf das Original verwiesen werden.

Nach Versuchen von *L. Glaevecke* (49. 50) am Kaninchen wird citronensaures Eisenoxyd subcutan am besten und sichersten resorbirt; das in den Kreislauf übergangene Eisen wurde zum grössten Theil durch die Nieren, weniger durch die Leber, gar nicht durch Pankreas, Magen-, Darm- und Speicheldrüsen ausgeschieden. Der Harn enthielt das Metall ½—25 Stunden nach der Injection vorwiegend in der gebrauchten Oxydationsstufe; die Galle enthielt normal Eisenoxyd, 4 bis 6 Stunden nach der Injection etwas mehr, aber mit Spuren von Oxydul. In Leber und Nieren war das Eisen drei Tage lang mikrochemisch nachweisbar. Subcutane Eiseninjectionen hatten auf den normalen Eisengehalt der Milz und des Knochenmarks keinen Einfluss. Durch Pankreas, Magen-, Darm- und Speicheldrüsen, und ebensowenig in Humor aqueus konnte Eisenausscheidung aufgefunden werden. Bezüglich der histologischen und therapeutischen Details muss auf das Original verwiesen werden.

O. Löw (52) bemerkt zu den Versuchen von Nencki und Sieber über physiologische Oxydation (s. Nr. 16), dass arsenige und Arsensäure nur deshalb auf Algen tödtlich wirken, weil sie Säuren sind; in einer

Digitized by Google

Lösung von 0,2 grm. arsensaurem Kali in 1 l. Brunnenwasser gedeihen Algen und Infusorien (Vorticellen u. s. w.), auch Insectenlarven ganz vortrefflich. Selbst in einer 0,1 proc. Lösung von arsensaurem Kali in Brunnenwasser leben Infusorien und Insectenlarven wochenlang fort, während Schnecken, Wasserasseln und Wasserkäfer nach 24—28 Stunden darin starben; Würmer lebten etwas länger, und zwei junge Molche viele Wochen lang darin.

[*Demjankow* (53) studirte den Einfluss des Phosphors auf den Stoffwechsel bei 4 Hunden, von denen 2 hungerten, die 2 anderen dagegen täglich 500 grm. fettfreies Rindfleisch und Wasser ad libitum erhielten. Die Fütterung fand um 9 Uhr früh statt; um 8 Uhr Abends wurde Phosphor als Oleum phosphoratum entweder in eine Hautvene der Extremitäten oder subcutan injicirt.

Der Vf. berücksichtigte die Temperatur, das Körpergewicht, Kothmenge, N-Gehalt des Kothes, Harnmenge, Harnstoffmenge nach Liebig und Bunsen, N-Menge im Harn nach Seegen, Chlorverbindungen, phosphorsaure und schwefelsaure Salze.

Der Vf. kam zu folgenden Resultaten: Die vermehrte Oxydation der Producte des Zerfalls der Eiweissstoffe bei Vergiftung mit Phosphor vollzieht sich proportional dem vermehrten Zerfall lediglich im Anfang der Vergiftung mit kleinen Gaben Phosphor, im weiteren Verlaufe derselben und gleich von Anfang an bei Vergiftung mit grossen Gaben ist die vermehrte Oxydation nicht proportional dem vermehrten Zerfall, die Oxydation vergrössert sich nämlich in geringerem Maassstabe, als der Zerfall, und diese Nichtproportionalität ihrer Vergrösserung wächst mit der Intensität der Vergiftung, die entweder von der Gabe des Phosphors oder von der Dauer der Vergiftung abhängig ist.

F. Nawrocki.]

Gréhant und *Quinquaud* (54) haben gefunden, dass bei trächtigen Hündinnen durch *langsame* Vergiftung (in 35 Minuten) mit Kohlenoxyd ($^1/_{300}$ der Athemluft) eine kleine Menge dieses Gases in das Blut des Foetus übergeht. In einem Versuche war die respiratorische Capacität des mütterlichen Blutes von 22,6 auf 6,1 gesunken; 100 Vol. Blut enthielten also 16,5 Vol. Kohlenoxyd; das Blut der 6 Foetus hatte eine respiratorische Capacität von 14,2, und enthielt 2,9 ccm. Kohlenoxyd in 100 ccm. (Högyes hatte bei *schneller* Vergiftung kein Kohlenoxyd im fötalen Blute nachweisen können.)

C. Bischoff (55) hat Untersuchungen über die Vertheilung von Giften im Organismus des Menschen in Vergiftungsfällen angestellt, besonders im Hinblick auf etwa bestehende Gesetzmässigkeiten und auf die Lösung der Frage, ob es möglich sei, aus der Vertheilung eines Giftes im todten Organismus auf die Zeit, in welcher die Einführung des Giftes erfolgte, einen Rückschluss zu ziehen.

Digitized by Google

1. *Vertheilung der Carbolsäure im Organismus bei acuter Vergiftung.* Von den bisher vorgeschlagenen Methoden zum Nachweise und zur Isolirung des Phenols aus Organen u. s. w. sind die von Jacquemin und von Dragendorff zu verwerfen, da sie entweder die Flüchtigkeit des Phenols, oder die Unmöglichkeit, dasselbe quantitativ und rein aus wässrigen Lösungen durch Aether auszuschütteln, nicht genügend beachten; dagegen giebt das Verfahren von Landolt (Fällung des Phenols aus dem wässrigen Destillate als Tribromphenol) gute Resultate. Vf. hat in einem Falle, wo 15 Minuten nach versehentlicher Einführung von 15 ccm. einer officinellen Carbolsäure (100 Th. Phenol + 10 Th. Wasser) der Tod eingetreten war, folgende Resultate bei der Untersuchung der einzelnen Organe u. s. w. erhalten (Magen und Dünndarm nebst Inhalt standen nicht in ganzer Menge zur Verfügung): Blut: 0,0231 Proc.; Leber: 0,043 Proc.; Niere: 0,062 Proc.; Herzmuskel: 0,0367 Proc.; Gesässmuskel: Spur; Gehirn: 0,0217 Proc.; Harn: 0,0112 Proc. Phenol.

2. *Vergiftung mit Kaliumchlorat.* Im Gegensatz zu Brouardel und l'Hôte, welche in den Eingeweiden noch nach 6 Tagen Chlorsäure durch Dialyse u. s. w. nachgewiesen zu haben angeben, hat Vf. das chlorsaure Kali bei Vergiftungen in 3 Fällen nicht einmal in Spuren, und nur in einem Falle in Spuren nachweisen können. In Versuchen, bei denen frisches Blut mit chlorsaurem Kali versetzt und nach kürzerer oder längerer Zeit der Dialyse unterworfen wurde, wurde ein positives Resultat auch nur bei sofortiger Anstellung der Dialyse erzielt; wurde diese aber nur 2 Tage später angefangen, so war in dem Diffusate keine Spur des genannten Salzes mehr zu entdecken.

3. *Vertheilung der Oxalsäure im Organismus bei Vergiftungen.* Da sehr viele Pflanzenspeisen und -Medicamente Oxalsäure enthalten, so müssen bei Verdacht auf Vergiftung damit stets quantitative Bestimmungen dieser Säure ausgeführt werden. Dabei ist auch der Umstand zu berücksichtigen, dass das Kleesalz des Handels jetzt meist aus 4fach saurem oxalsaurem Kali, anstatt doppeltsaurem, besteht, ein Salz, welches bei Behandlung mit Alkohol in 2fach saures (in Alkohol unlösliches) Salz und freie (in Alkohol lösliche) Säure zerfällt. In den verschiedenen Organen finden sich oft massenhaft mikroskopische Krystalle von klinorhomtischer oder quadratischer Form, oxalsaurer Kalk; Vf. hat auch die Beobachtung gemacht, dass solche Organe leicht und stark schimmeln. In einem Falle, wo der Tod noch nicht 1/4 Stunde nach der Aufnahme von Oxalsäure eintrat, wurden gefunden: aus 2240 grm. Magen, Speiseröhre, Darm und Inhalt (vorwiegend freie Oxalsäure) 2 . 28 grm.; aus 770 grm. Leber (gebundene Oxalsäure) 0,285 grm.; aus 180 grm. Herzblut (gebundene Säure) 0,0435 grm.; aus 350 grm. Herz (gebundene Säure) 0,0206 grm.; aus 290 grm. Nieren (gebundene Säure)

Digitized by Google

0,0145 grm.; aus 40 grm. Harn (gebundene Säure) 0,0076 grm.; aus 730 grm. Gehirn und 590 grm. Gesässmuskel: keine Oxalsäure.

4. *Vergiftungen mit Blausäure, Cyankalium und ätherischem Bittermandelöl.* Als beste Methode zur Abscheidung und quantitativen Bestimmung des Cyanwasserstoffs empfiehlt Vf. das Abdestilliren aus mit Weinsäure angesäuerten, mit Alkohol hergestellten Mischungen unter Durchleiten eines Luft- oder Kohlensäurestromes, bei gleichzeitigem Auffangen des Destillates in concentrirter Silbernitratlösung; es gelingt auf diese Weise, die ganze zugesetzte Blausäure bei Controlversuchen wiederzugewinnen. Als Beispiel für die Vertheilung möge folgender Fall dienen: Weibliche Leiche, Beginn der Untersuchung 3 Tage post mortem. Vergiftung durch Cyankalium: aus 347 grm. Magen und Inhalt 0,041 grm. CyH; aus 249 grm. Darm und Inhalt unwägbare Spuren; aus 85 grm. Blut 0,0004 grm. CyH; aus 445 grm. Leber 0,0044 grm. CyH; aus 132 grm. Niere 0,0024 grm. CyH; aus 78 grm. Harn nichts; aus 145 grm. Herz 0,0016 grm. CyH; aus 220 grm. Gehirn Spuren, und aus 207 grm. Schenkelmuskel Spuren. Demnach unterscheidet sich der Herzmuskel von den übrigen Körpermuskeln durch seine Fähigkeit, von Blut befreit, Cyanwasserstoff in sich aufzunehmen; bei acuter Blausäurevergiftung scheint kein Cyanwasserstoff in den Harn überzugehen.

A. Zeller (56) hat die Behauptung von Högyes, dass die langsame Ausscheidung des Jods nach Jodoformeingabe durch die Bildung von Jodalbumin bedingt sei, durch den Versuch geprüft, und zu diesem Zwecke 300 grm. Jodalbuminlösung (mit 2,51 grm. Jod) an einen kleinen kräftigen Hund verfüttert. Die Jodausscheidung durch den Harn war nach 9 Tagen vollendet; wieder erhalten wurden im Ganzen 1,626 grm. Jod, neben Spuren davon in den Faeces. Der Harn hatte normale Beschaffenheit, enthielt namentlich kein Eiweiss. Dieser Versuch zeigt, dass Verbindungen des Jods mit Eiweiss nur sehr schwierig resorbirt werden und unterstützt die Annahme von Högyes. Nach Eingabe von 2,3 grm. Bromoform konnte im Harn deutlich (wenn auch nicht direct) Brom nachgewiesen werden. Nach Eingabe von 7—9,8 grm. Chloroform stieg die Menge des im Harn ausgeschiedenen Chlors auf ungefähr das Doppelte und erhielt sich mehrere Tage hindurch über der normalen. Die Ausscheidung des von der Zersetzung des Chloroforms herstammenden Chlors erfolgt demnach ähnlich langsam, wie diejenige des Jods. Häufig, aber nicht immer, zeigt der nach Chloroformeingabe gelassene Harn Linksdrehung, manchmal enthält er noch Gallenfarbstoff; in vielen Fällen gehen auch die Hunde nach einer einmaligen Dose von 7—10 grm. Chloroform nach 8—14 Tagen allmählich zu Grunde, obgleich sie dieselbe zunächst ganz gut ertragen hatten. Die Autopsie lässt in solchen Fällen namentlich fettige Degeneration des Herzens und der grossen Unterleibsdrüsen erkennen, weniger eine solche der Körpermusculatur.

Digitized by Google

J. Wolfers (57) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über den Einfluss einiger stickstofffreier Substanzen, speciell des Alkohols, auf den thierischen Stoffwechsel in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Die Kohlenhydrate Traubenzucker und Rohrzucker können in reichlichen Mengen dem Blute eines Thieres zugeführt werden, ohne dass dessen Sauerstoffbedarf steigt.

2. Die Kohlensäurebildung wächst unter diesem Verhältniss, indem sich der respiratorische Quotient der Einheit nähert.

3. Dextrin scheint, auch in das Blut eingeführt, stark reizend auf den Darmkanal und die Nieren zu wirken und dadurch den Stoffwechsel zu steigern.

4. Direct vom Magen her in das Blut gebrachter Alkohol wird theilweise innerhalb des Organismus oxydirt und wirkt in diesem Sinne verändernd auf den respiratorischen Quotienten.

5) Der Sauerstoffverbrauch wird durch Alkoholgenuss erheblich gesteigert und nimmt an dieser Steigerung meist auch die Kohlensäureausscheidung, wenn auch in einem geringeren Maasse, Theil. Es ist demgemäss unrichtig, dem Alkohol eine, die Oxydationsprocesse herabsetzende Kraft zuzuschreiben. Das häufig beobachtete Sinken der Temperatur des Körpers nach dem Genuss von Alkohol ist daher der vermehrten Abgabe von Wärme zuzuschreiben, welche so stark ist, dass sie die vermehrte Bildung übercompensirt.

6. Die Muskelarbeit scheint die Art der Umsetzungen im Körper, so weit sich dieses aus dem respiratorischen Quotienten ergiebt, nicht zu beeinflussen."

G. Bodländer (58) hat die Ausscheidung aufgenommenen Weingeistes aus dem Körper durch Nieren, Haut, Lungen und Darm untersucht. Zunächst überzeugte sich derselbe, dass, entgegen anderen Angaben, auch für seine Zwecke der Alkoholgehalt wässriger Flüssigkeiten mit genügender Genauigkeit durch das Geissler'sche Vaporimeter bestimmt werden kann; z. B. betrug der wirkliche Alkoholgehalt eines künstlich dargestellten Gemisches 0,98 Vol.-Proc., gef. 0,95; 11,135 Gewichts-Proc., gef. 11,15; 0,589 Gew.-Proc., gef. 0,60. Ausserdem diente ihm noch als Reagens und zur Bestimmung von Alkoholdampf in Luft eine Lösung von Chromsäure in conc. Schwefelsäure (1 grm.: 300 ccm.), von welcher 1 ccm. durch 0,4105 mgrm. Alkohol (Mittel) reducirt, tief grün gefärbt wurde.

1. *Ausscheidung durch die Nieren.* Der Harn wurde mit Weinsäure versetzt, $^1/_3$ — $^1/_2$ abdestillirt und das Destillat mittelst des Vaporimeters geprüft; Controlversuche ergaben, dass eher etwas zu hohe als zu niedrige Resultate (Fehler + $^1/_{16}$ bis — $^1/_{22}$ der angewandten Menge Alkohol) erhalten wurden. Versuche, welche Vf. an sich selbst anstellte, ergaben, dass im Mittel 1,177 Proc. des genossenen Alkohols durch den

Digitized by Google

Harn entleert wurden; bei kleineren Mengen weniger, bei grösseren mehr; die Hauptmenge wurde in der ersten, eine kleine in der zweiten, und nur in wenigen Fällen noch geringe Spuren in der dritten Stunde nach der Aufnahme ausgeschieden. Die genossene Menge schwankte zwischen 50 und 100 ccm. absoluten Alkohols in 20—50 proc. Lösung. Ein Hund von 6800 grm. Gewicht schied von 10 ccm. absolutem Alkohol in 33,3 proc. Lösung nichts, von 15 ccm. 1,2 Proc., von 30 ccm. 2,4 Proc. im Harn aus, im Mittel 1,57 Proc.; durch 20 ccm. wurde er gänzlich betäubt.

2. *Ausscheidung durch die Haut.* Bei diesen Versuchen befand sich der Hund in einem dicht schliessenden Kasten, aus dem nur der Kopf herausragte; mittelst einer Wasserstrahlpumpe wurde ein continuirlicher Luftstrom durchgesaugt, welcher nach dem Austritte aus dem Kasten durch einige kleine, Wasser enthaltende und in Eis stehende Vorlagen und schliesslich noch durch die Chromsäurelösung streichen musste. Nachdem festgestellt worden, dass der Hund unter normalen Umständen keine Stoffe durch die Haut ausdünstet, welche Chromsäure reduciren, wurden ihm 20 ccm. Alkohol + 10 ccm. Wasser subcutan injicirt; in dem Wasser der Vorlagen wurden 0,4 Proc. des Alkohols wiedergefunden, und die Chromsäure erschien schwach grünlich gefärbt. Als aber der Alkohol in den Magen gebracht wurde, konnte keine Ausscheidung desselben durch die Haut nachgewiesen werden. Vf. stellte sodann mehrere Versuche an sich selbst an, indem er sich in einen besonders vorgerichteten Zinkblechcylinder begab, aus welchem nur der Kopf herausragte, indem der Hals mit einem Kautschukringe umschlossen war; nach Aufnahme von 100 ccm. Alkohol + 100 ccm. Wasser war nach 2 Stunden die vorgelegte Chromsäure (20 ccm.; vor derselben befanden sich keine Vorlagen mit Wasser) grün gefärbt, aber nach geringeren Dosen Alkohols auch nach 4 Stunden nur schwach grünlich.

3. *Ausscheidung durch die Lungen.* Bei diesen Versuchen kamen die Hunde in denselben Kasten, und zwar ganz; die Oeffnung für den Kopf wurde verstopft. Der Alkohol wurde durch die Schlundsonde in den Magen eingeführt (20—30 ccm.); es ergab sich, dass in den ersten Stunden am meisten Alkohol exspirirt wurde, später immer weniger bis zur 20. Stunde, im Ganzen 0,9—2,4 Proc. der eingeführten Menge. Ein Controlversuch, bei welchem eine Schale mit 9,6 Proc. Alkohol in dem Kasten aufgestellt wurde, zeigte, dass der Fehler, welcher durch etwa in der Luft des Kastens zurückgebliebenen Alkoholdampf verursacht werden konnte, höchstens ein Zehntel der wiedergefundenen Menge betragen konnte. Die Bestimmung des vom Menschen ausgeathmeten Alkohols stiess auf grosse Schwierigkeiten, da ein mehrstündiges Verweilen in dem Blechcylinder unmöglich war; Vf. athmete deshalb nach Aufnahme des Alkohols durch Chromsäurelösung (20 ccm.) und bestimmte

Digitized by Google

die Zeit, in welcher diese grün gefärbt wurde. Bei einer Dosis von 80 ccm. Alkohol trat die Grünfärbung nach 5½ Minuten ein, 16 Stunden später erst nach 20 Minuten, und in der 20. Stunde blieben 2 ccm. selbst nach 40 Minuten noch unverändert. Im Mittel wurde so 1,6 Proc. Alkohol wieder erhalten.

4. *Ausscheidung durch den Darm* konnte überhaupt nicht nachgewiesen werden. Die *Gesammtausscheidung* wurde beim Hunde zu 3,5 Proc., beim Menschen zu 2,9 Proc. im Mittel gefunden; die Versuche über die Thätigkeit der Lunge, Nieren und Haut wurden gleichzeitig vorgenommen. Als Resultat ergiebt sich also, dass der allergrösste Theil des Alkohols im Körper verbrannt wird, dass er also als ein respiratorisches Nährmittel angesehen werden muss, welches zwar für gewöhnlich ganz überflüssig ist, unter Umständen aber therapeutisch sehr gut verwendet werden kann.

A. Lebedeff (60) ist bei seinen Untersuchungen über die Resorption der Fette zu folgenden Resultaten gelangt:

„1. Wenn man Thieren gut charakterisirtes neutrales Fett giebt, so findet sich stets nach einigen Stunden Verdauung eine gewisse Menge davon im Chylus.

2. Wenn man saures Fett (Oelsäure) rein oder mit einer anderen Fettsäure (Palmitinsäure z. B.) füttert, findet man niemals Fettsäure im Chylus.

3. *Das Chylusfett ist stets neutral; man findet darin so gut wie gar keine Fettsäure* (une quantité d'acide gras à peu près nulle), und deren Anwesenheit sich sehr gut durch die Unvollkommenheit der Untersuchungsmethode erklären lässt.

4. Alle Arbeiten, in denen die Synthese der Fette aus Fettsäuren und Glycerin im Organismus angeblich bewiesen wird, sind nicht exact.

5. *Es findet keine Synthese statt*, denn wenn man die Thiere mit einer bestimmten, im Organismus nicht vorkommenden Fettsäure füttert, so findet man kein Glycerid derselben synthetisch gebildet; in diesem Falle zeigt das Chylusfett alle Eigenschaften des gewöhnlichen thierischen Fettes.

6. Wenn man Seifen an einen Hund verfüttert, so werden dieselben stets durch die Salzsäure im Magen zersetzt. Eins der Producte dieser Zersetzung ist Fettsäure, welche man stets im Verdauungskanal und dann in der Leber finden kann; das andere Product, die alkalische Base der Seife, findet sich stets als Chlorür und in der absorbirten Seifenmenge genau entsprechender Menge im Harn.

7. Die Seife ist ein sehr energisches Agens, um den Eiweissstoffwechsel herabzusetzen. Trotz ihrer diuretischen Wirkung wird derselbe durch die Seife viel stärker reducirt, als durch das entsprechende Gewicht Fettsäure oder Neutralfett.

Digitized by Google

8. Wenn die Menge der zugeführten Seife so beträchtlich ist, dass im Magen für die vollständige Zersetzung derselben nicht genug Salzsäure producirt werden kann, so wird der unzersetzte Antheil im Darm *wie ein neutrales Salz resorbirt, im Blut verbrannt und die alkalische Basis im Harn als kohlensaures Salz ausgeschieden.*

9. Der Harn reagirt sauer, wenn man die Thiere mit Fettsäure füttert, er reagirt neutral oder schwach alkalisch, wenn man eine mittlere Quantität, aber stark alkalisch, wenn man eine grosse Quantität Seife giebt.

10. Wenn die Seife nicht durch den Magen, sondern durch eine Darmfistel eingeführt wird, so wird dieselbe, da im Darm keine Säure, die sie zersetzen könnte, vorhanden ist, unzersetzt resorbirt und zu kohlensaurem Salz verbrannt und als solches ausgeschieden.

11. Unter normalen Umständen ist die Menge des Fettes im Chylus sehr schwankend, *aber die Schwankungen erfolgen nach bestimmten Gesetzen.* Es ist klar, dass die fraglichen Mengen von der Natur der eingeführten Nahrungsmittel abhängen. Wenn man reines Fleisch (ohne Fett) giebt, so wird die Menge des Fettes im Chylus auf ein Minimum reducirt; sie wird aber sehr gross, wenn man eine fettreiche Substanz in grosser Menge einführt.

12. Die Beobachtung hat ausserdem gelehrt, dass diese Menge auch von der Constitution der Versuchsthiere abhängt.

13. *Wenn man aber Seife unter bestimmten Verhältnissen füttert, kann man immer grosse Mengen eines sehr fettreichen Chylus gewinnen.*

14. Aus den jetzt und früher von mir beobachteten Thatsachen glaube ich den Schluss ziehen zu können, dass *zwischen dem Zellgewebe des Darms und dem Ursprung der Chylusgefässe ein ganz besonderes Organ liegt, welches wie eine Drüse wirkt und Fett secernirt.*

15. Eins meiner Argumente ruht in genauen chemischen Analysen, welche gezeigt haben, dass, wenn man Hunde mit Leinölsäure oder Leinölseife füttert, man im Chylus stets ein neutrales Fett findet, welches dieselbe Zusammensetzung besitzt, wie das Fett des in § 14 erwähnten Organs."

E. Meissl und *F. Strohmer* (61) haben an einem Schweine einen Fütterungsversuch angestellt, um zu entscheiden, ob im Thierkörper Fett aus Kohlehydraten entsteht oder nicht. Das Thier, welches nach einer längeren Vorfütterung zu Beginn des Versuches 140 kgrm., zu Ende desselben 143,5 kgrm. (tägliche Zunahme 0,5 kgrm.) wog, erhielt täglich 2 kgrm. Reis (in 4 l. Wasser weich gekocht in 3 Portionen mit je 4 l. Wasser zum dicken Brei angemacht), und 15 grm. NaCl; der Reis enthielt: 13,00 Proc. H_2O, 5,92 Proc. Protein, 0,40 Proc. Fett, 80,16 Proc. Stärke, 0,10 Proc. Cellulose, 0,42 Proc. Reinasche, mit 38,53 Proc. C und 0,94 Proc. N. Im Mittel wurde täglich mit dem Harn ausgeschieden:

Digitized by Google

6960,3 ccm. Harn mit 10,46 grm. N und 10,887 grm. C; im Koth: 24,71 grm. Trockensubstanz mit 13,31 grm. Proteïn, 2,66 grm. Fett, 5,79 grm. N-freie Substanz, 2,95 grm. Asche, mit 11,996 grm. C und 2,13 grm. N. Dieser Koth enthielt reichliche Mengen Stoffwechselproducte, da er nur in verhältnissmässig geringer Menge abgesetzt wurde. Durch die Respiration wurden im Mittel täglich ausgeschieden 453,26 grm. C, so dass sich der Umsatz an Kohlenstoff und Stickstoff pro Tag ergiebt zu:

Kohlenstoff			Stickstoff		
Einnahme	Ausgabe	im Körper verblieben	Einnahme	Ausgabe	im Körper verblieben
765,37	476,15	289,22	18,67	12,59	6,08

Der angesetzte N ($\times$ 6,25) ergiebt 38 grm. Eiweiss mit 20,1 grm. C, so dass zur Fettbildung täglich 269,12 grm. C disponibel bleiben, welche, da Schweinefett 76,5 Proc. C enthält, 351,8 grm. Fett entsprechen. Die Frage nach der Quelle dieses Fettes, lässt sich folgendermaassen beantworten: Nimmt man an, dass das gesammte Nahrungsfett (7,94 grm. pro die) resorbirt und angesetzt wurde, ferner, dass die dem im Harne ausgeschiedenen N (10,46 grm. pro die) entsprechende Menge zersetzten Eiweisses (65,4 grm.) das Maximum an Fett (51,4 Proc. = 33,6 grm.) geliefert und zum Ansatz gebracht hatte, so bleiben immer noch 310,3 grm. Fett pro die, welche neu gebildet, und zwar aus den Kohlehydraten sein müssen. Demnach ist selbst unter diesen ungünstigen Annahmen immer noch 7—8 mal mehr Fett aus Kohlehydraten entstanden, als aus Eiweiss.

J. Munk (62) hat, um die Synthese von Fett aus Fettsäuren im Thierkörper sicher zu beweisen, folgende Versuche angestellt. Ein durch 19 tägigen Hunger fettarm gemachter Pudel, dessen Anfangsgewicht von 15,81 kgrm. um 32 Proc. gesunken war, wurde 14 Tage lang mit wenig magerem Fleisch und möglichst viel Fettsäuren aus Hammeltalg gefüttert; er erhielt im Ganzen 3200 grm. Fleisch und 2850 grm. Fettsäuren, wobei sich sein Gewicht um 17 Proc. wieder hob. Dann wurde er getödtet; der Panniculus adiposus zeigte sich ausserordentlich entwickelt und in den Eingeweiden etc. fanden sich reichliche Fettablagerungen. Letztere mit Messer und Scheere abgetragen lieferten ca. 1100 grm. ausgelassenes Fett, welches ganz weiss war, bei 40° zu schmelzen anfing, bei 45° ganz flüssig war, und bei ca. 38° wieder erstarrte; es enthielt mindestens 96 Proc. Neutralfett. Das Fett glich somit ganz dem Hammelfett (Hundefett ist bei 20° dickflüssig und hat gelbliche Farbe), und musste durch Synthese aus den Fettsäuren entstanden sein. Die Leber zeigte nicht nur eine absolute Gewichtszunahme, sondern auch

Digitized by Google

Erhöhung ihres Gehaltes an festen Stoffen (bis auf fast 34 Proc.) und namentlich an Fetten (11,6 Proc. der feuchten Lebersubstanz).

A. Lebedeff (63) theilt Untersuchungen über die Bildung der Fette im Thierkörper bei Phosphorvergiftung und während der Lactation mit.

I. *Phosphorleberfett.* Vf. fand bei einem 22jährigen Mädchen, welches 8 Tage nach dem Genusse von Phosphor gestorben war, in der fettig degenerirten, hellgelben, mürben Leber (von 1530 grm.) ein gelbes, bei Sommertemperatur vollkommen flüssiges Fett, welches 78,3—79,3 Proc. Oleïnsäure auf 17,8—15,2 Proc. Palmitin- und Stearinsäure enthielt; die Menge des rohen Fettes betrug 450 grm., der trockne Rest der Leberzellsubstanz 140 grm. Dieses Fett besass demnach dieselbe Zusammensetzung wie dasjenige des subcutanen Fettgewebes, ein Umstand, der den Vf. bewog, das Leberfett zweier mit Phosphor vergifteter Kaninchen zu untersuchen. Bei dem ersten wurde das Leberfett nicht rein erhalten, bei dem zweiten (Körpergewicht 2300 grm.) wurden aus der Leber (120 grm.) 7 grm. rohes Fett abgeschieden, welche 55,3 bis 56,5 Proc. Oelsäure auf 36,1—38,2 Proc. Palmitin- und Stearinsäure enthielt, während sich im Fett aus dem Unterhautbindegewebe desselben Thieres 55,2—55,6 Proc. Oelsäure auf 39,0—37,1 Proc. feste Säuren, und im Nierenfett 50,0—51,7 Proc. Oelsäure auf 42,1—42,7 Proc. feste Säuren fanden. Auch hier ist demnach das Fett aus der Phosphorleber das allerflüssigste. Bezüglich der Herkunft dieses Fettes war Vf. früher, wie andere Autoren, der Ansicht, dass dasselbe wirklich in der Leber gebildet worden sei, aber jetzt ist er zu der Anschauung gelangt, dass „die Leber in gar keiner Beziehung zur Fettbildung steht, ausser dass sie die Galle ausscheidet, welche bei der Resorption von Fetten mitthätig ist". Denn es ist bisher noch niemals gelungen, direct aus Eiweiss Fett abzuspalten (vgl. diese Ber. 1873 S. 458), und auch die neueren Arbeiten über Adipocire haben zu dem Resultate geführt, dass dieses nicht als eine Neubildung aus Eiweiss, sondern nur als Rest, bez. Umwandlungsproduct des ursprünglich vorhandenen Fettes anzusehen ist. Sodann sind aber auch die in der Leber gefundenen Mengen Fett viel zu gross, als dass sie aus zersetztem Eiweiss entstanden sein könnten; in der Leber des oben erwähnten Mädchens fanden sich 450 grm. Fett, und unter der Annahme, dass beim Menschen 100 grm. Eiweiss 8 grm. (?) Fett liefern können, müssten also 5625 grm. Eiweiss zersetzt worden sein, um die in der Leber gefundene Menge Fett zu bilden. Dazu kommt noch das in den fettig degenerirten Muskeln enthaltene Fett, dessen Menge etwa auf das Doppelte veranschlagt werden kann, so dass in Summa ca. 17 kgrm. Eiweiss hätten zersetzt werden müssen, eine Menge, welche daneben — binnen drei Tagen — auch noch 1267 grm. Harnstoff hätte liefern müssen, d. h. pro die ca. 400 grm. Demnach kann die Hypothese, nach welcher bei Vergiftung mit Phosphor das Fett aus Eiweiss gebildet wird, nicht

Digitized by Google

wohl aufrecht erhalten werden. Dasselbe wird vielmehr, infolge der durch den Phosphor bewirkten pathologischen Veränderungen des Blutes, aus dem Fettgewebe herausgeholt und, da es im Blute wegen der infolge der Vergiftung herabgesetzten Sauerstoffaufnahme nicht mehr verbrannt werden kann, in der Leber wieder abgelagert. Dafür spricht auch besonders der Befund an einem abgemagerten Kranken, der sich vergiftet hatte: die Leber desselben war nicht fettig, sondern nur atrophirt, denn da der Kranke infolge des Marasmus kein Fett hatte, so konnte sich auch keines in der Leber ablagern. „Der Leber ist bezüglich der Fette ganz dieselbe Rolle zuzuschreiben, wie der Milz (beim Fieber) bezüglich der Blutkörperchen." Eine weitere Stütze für die Annahme des Transportes von Fett aus dem Unterhautzellgewebe in die Leber nach Phosphorvergiftung liefert auch folgender Versuch. Ein mässig abgemagerter, sonst aber gesunder Hund von 11600 grm. Gewicht wurde in 1½ Woche mit 2680 grm. Fleisch und 2015 grm. Leinöl gefüttert, wobei er gesund blieb und über 1 kgrm. an Gewicht zunahm. Dann musste er 24 Stunden hungern und erhielt hierauf 0,08 grm. Phosphor in Gummiemulsion; nach 2 Tagen, während welcher er sich noch ziemlich normal befand, erhielt er eine gleiche Dosis, die nach 35 Stunden den Tod herbeiführte. Die Leber war vortrefflich fettig degenerirt und infiltrirt, sie lieferte 67 grm. Fett mit 23 Proc. festen und 67 Proc. flüssigen Fettsäuren, welche letzteren zu 1/5 aus Oelsäure und 4/5 aus Leinölsäure bestanden. Aus dem degenerirten Muskelfleisch wurden 440 grm., aus dem Unterhautzellgewebe 290 grm. hauptsächlich aus Leinöl bestehendes Fett erhalten. Ein anderer Hund erhielt nach 3wöchentlicher Inanition nur Hammeltalg und Schweinefett (Ricinusöl wurde nicht resorbirt), ohne Fleisch oder Eiweiss; der Hund starb den Inanitionstod, trotzdem fand sich mässige Fettablagerung im Körper und eine exquisit ausgeprägte Fettleber. Das Fett der letzteren zeigte sich in Bezug auf Schmelzpunkt und Zusammensetzung identisch mit dem verfütterten, und verschieden von normalem Hundefett. „Fett allein reicht für die Nahrung nicht aus, und bei der Inanition setzt sich das mit der Nahrung zugeführte und wegen Eiweissmangels nicht verbrannte Fett im Körper überhaupt und vorzüglich in der Leber ab."

II. *Milchfett.* Vf. theilt zunächst einige Analysen von Milchfetten verschiedenen Ursprungs mit:

Ursprung der Butter	Oelsäure Proc.	feste Säuren Proc.	Bemerkungen
1. Rind . . .	36,6	41,2	Butter gelb, direct vom Gut bezogen. (Nierenfett derselben Kuh: 31,2 Proc. Oelsäure, 64,3 Proc. feste Säuren; Fett aus dem subcutanen Fettgewebe: 52,1 Proc. Oelsäure, 41,2 Proc. feste Säuren.)

Digitized by Google

Ursprung der Butter	Oelsäure Proc.	feste Säuren Proc.	Bemerkungen
2. Mensch . a)	65,8	28,8	Aus 1100 grm. Milch wurden ca. 40 grm. Fett gewonnen; dasselbe war bei Sommertemperatur halbflüssig, im Herbst erstarrt, gelblich, geruchlos.
b)	65,2	29,1	
3. Kaninchen a)	72,5	10,3	Die Milch ist ebenso dicht wie beste Sahne; 80 grm. lieferten ca. 18 grm. Fett. Dieses ist ganz durchsichtig, ungefärbt, selbst bei Wintertemperatur ganz flüssig mit einem kleinen Niederschlage der höheren Säuren. (Nierenfett: 57,1 Proc. Oelsäure, 39,0 Proc. feste Säuren; Fett aus Fettgewebe: 59,2 Proc. Oelsäure, 34,5 Proc. feste Säuren.)
b)	69,2	13,4	
4. Hund . . .	64,4	27,0	(Nierenfett: 68,5 Proc. Oelsäure, 26,0 Proc. feste Säuren; Fett aus Fettgewebe: 75,4 Proc. Oelsäure, 19,0 Proc. feste Säuren.)

Das Milchfett ist also anders zusammengesetzt, als die anderen Körperfette, hat sich demnach nicht aus Fett, sondern aus anderen Substanzen gebildet, aber auch nicht, wie jetzt meist angenommen wird, aus Eiweiss. Vf. hält die Zusammensetzung der Milchfette für „bedingt durch die Bilanz der Fette des Blutes, der Nahrung, des Fettgewebes und der Milchdrüse; das von diesen am leichtesten bewegliche Fett wandert mit dem Transsudate des Eiweisses aus dem Blute heraus, um die Milch zu bilden." Bezüglich der kritischen Bemerkungen des Vfs. zu den Arbeiten anderer Autoren muss auf das Original verwiesen werden.

Derselbe (64) theilt in einer ausführlichen, zum Theil auch kritischen Abhandlung eine Reihe von Versuchen über Fettresorption mit. Bei Fütterung mit Leinölsäure fand sich der Chylus meist nur wenig fetthaltig, bei einem verunglückten Versuche und einem anderen gelungenen wurde derselbe aber, wenigstens anfangs, fettreich erhalten, doch wurde er allmählich farblos. Fettsäuren konnten im Chylus nicht nachgewiesen werden, sondern nur Neutralfette; dagegen fand Vf. freie Fettsäuren in der Leber. Bestimmungen des Stickstoffs im Harn bei Fütterung mit Fleisch und Seife ergaben, dass letztere eiweissersparend wirkt, denn die ausgeschiedene Menge des Stickstoffs sinkt dabei, während der Kochsalzgehalt bedeutend ansteigt.

C. A. Ewald (66) beschreibt in einer vorläufigen Mittheilung einige Versuche, in denen er Seife, Glycerin und Wasser mit lebensfrischer Dünndarmschleimhaut vom Hunde 10—12 Stunden bei 37° digerirte, um zu sehen, ob unter diesen Umständen Fett gebildet wird. Mit Ausnahme eines einzigen Falles erhielt er stets positive Resultate, woraus er schliesst, dass „in der That unter dem Einflusse der überlebenden Darmschleimhaut aus Seife und Glycerin Fett gebildet worden ist".

Nach *G. Gaglio* (67) ist die Bildung der Oxalsäure, welche sich im Harn durch mechanische oder physiologische Mittel (z. B. Curare)

Digitized by Google

bewegungslos gemachter Frösche findet, eine Folge der mit dieser Aufhebung der Bewegung verbundenen Verlangsamung des Blutumlaufs und Schwächung der respiratorischen Verbrennung, denn sie tritt auch bei solchen bewegungslosen Thieren auf, welche in reinem Sauerstoff gehalten werden.

F. Hammerbacher (68) hat bei Hunden die Menge der normal im Harn ausgeschiedenen Oxalsäure bestimmt, und denselben darauf doppeltkohlensaures Natron gegeben; er fand, dass hiernach stets die Menge der Oxalsäure zunahm, z. B. von 0,0016 grm. täglich auf 0,0683 grm. (Maximum), doch sank diese Menge nach Weglassung des Carbonates schon am folgenden Tage wieder auf die normale herab. Gleichzeitige Bestimmungen der Harnsäure liessen keine Beziehungen zwischen dieser und der Oxalsäure hervortreten, auch nicht nach Eingabe von 1—3 grm. Harnsäure.

J. Schiffer (69) hat gleichzeitig Sarkosin und Benzoësäure an Hunde und Kaninchen gefüttert, und den Harn auf eine etwa vorhandene Sarkosinhippursäure: $C_{10}H_{11}NO_3$, untersucht, aber nur gewöhnliche Hippursäure gefunden. Bezüglich einiger polemischer Ausführungen gegen Salkowski muss auf das Original verwiesen werden.

J. Munk (70) hat an einem Hunde zwei Fütterungsversuche mit Asparagin angestellt, wobei derselbe einmal ausschliesslich Fleisch, das andere Mal aber ausserdem Stärke und Rohrzucker als Futter bekam. Folgende Tabelle enthält die Resultate beider Versuche (etwas gekürzt; aus den Zahlen für die der Asparaginfütterung vorangehenden Normaltage ist das Mittel berechnet):

Datum		Harnmenge ccm.	N im Harn grm.	S der Gesammt-SO_3 im Harn grm.	N im Koth grm.	Körpergewicht kgrm.	Bemerkungen
27. IX.—3. X.	Mittel:	591	33,784	1,812[1]	1,96[2]	35,36—35,14	Futter: 1 kgrm. Fleisch, 150—200 ccm. H_2O.
4. X.	25 grm. Asparagin	738	38,909	1,785		34,83	
5. "	30 " "	742	40,673	1,869	1,873	34,67	
6. "	30 " "	733	42,79	1,916		34,49	1) 1.—3. X.
7. "		658	37,246	1,928		34,31	2) 30. IX. — 3. X.
8. "		612	36,053	1,8145	2,015	34,18	
9. "		616	33,273	1,708		34,2	
10. "		578	31,324	1,627		34,17	
25. X.—1. XI.	Mittel:	545	26,168	1,333[3]		35,3—34,2	Futter: 750 grm. Fleisch, 60 grm. Stärke, 60 grm. Rohrzucker, 200 ccm. H_2O.
2. XI.	25 grm. Asparagin	590	29,635	1,308		34,14	
3. "	30 " "	711	33,617	1,404		33,91	
4. "	30 " "	772	31,601	1,423		33,71	
5. "		737	28,762	1,55		33,49	3) *Gesammtschwefelgehalt* des Harns, also Schwefel der Schwefelsäure + unoxydirtem, sog. neutralem Schwefel.
6. "		696	27,948	1,457		33,26	
7. "		786	28,325	1,507		33,05	
8. "		728	27,653	1,4		32,83	
9. "		727	26,846	1,387		32,61	
10. "		665	25,133	1,303		32,46	

Digitized by Google

Während des ersten Versuchs befand sich der Hund im Stickstoffgleichgewicht. Die Wirkung des eingegebenen Asparagins erstreckt sich im Ganzen über 5 Tage, während welcher die Stickstoffausscheidung erhöht ist; zieht man von der Summe derselben (195,671 grm.) die Summe des Asparaginstickstoffs (15,87 grm.) und des Stickstoffs von 5 Normaltagen (168,92 grm.) ab, so beibt noch ein Ueberschuss von 10,881 grm. N übrig, welcher gegenüber der Normalperiode mehr ausgeschieden wurde und jedenfalls auf einen vermehrten Eiweisszerfall zurückzuführen ist. Auch im Koth wurde an den Asparagintagen etwas mehr N ausgeschieden als normal, was wahrscheinlich auf eine kleine, der Resorption entgangene Menge Asparagin zu beziehen ist. Die Schwefelausscheidung zeigt ebenfalls unter der Wirkung des Asparagins ein Plus gegenüber der normalen, doch ist dasselbe etwas geringer (circa 3,5 Proc.), als dasjenige des Stickstoffs (ca. 6 Proc.). Auch die Wasserausscheidung ist nach der Fütterung verstärkt, und alle diese Thatsachen zeigen ganz deutlich, dass eine Steigerung des Eiweisszerfalls unter dem Einflusse des Asparagins stattgefunden hat. Um zu sehen, ob dieser Zerfall vielleicht durch Kohlehydrate aufgehoben werden könnte, wurde in der zweiten Reihe das Thier mit 60 grm. Stärke + 60 grm. Rohrzucker pro die gefüttert, neben 750 grm. Fleisch. Aber auch in diesem Versuche zeigt die Rechnung, dass unter dem Einflusse des Asparagins ein vermehrter Eiweisszerfall stattgefunden hat; das Thier, welches sich überhaupt nicht vollkommen im N-Gleichgewichte befand, sondern stetig etwas mehr N, als es aufnahm, ausschied, wurde durch das Asparagin nicht zum Ansetzen von Stickstoff, bez. ins Gleichgewicht gebracht. Auch bei diesem Versuche findet ferner vermehrte Schwefel- und Wasserausscheidung statt, so dass überhaupt die Resultate dieselben sind, wie bei dem ersten Versuche. Aus beiden Versuchen geht demnach hervor, dass das Asparagin beim Fleischfresser nicht eiweissersparend wirkt, dass es dem Leim z. B. nicht als gleichwerthig an die Seite gestellt werden darf. Da nun Weiske bei seinen an Herbivoren ausgeführten Asparaginfütterungsversuchen zu dem Resultate gekommen ist, dass dasselbe bei diesen Thieren eiweissersparend wirkt, so würden die abweichenden Resultate des Vfs. aufs Neue darauf hindeuten, dass der Verlauf der chemischen Stoffwechselprocesse bei Herbivoren ein anderer ist als bei Carnivoren.

P. Giacosa (71) hat Versuche über die Umwandlung der Nitrile im Organismus angestellt. 1. *Benzonitril*, $C_6H_5 . CN$, erwies sich zunächst als starkes Gift, welches besonders die den Kopf bewegenden Muskeln in Krämpfe versetzt, in stärkerer Dosis aber die Respiration lähmt und den Tod bewirkt. Grosse Hunde widerstehen besser als kleine; es veranlasst übrigens auch die Bildung von ziemlich grossen Magengeschwüren, weshalb man es zweckmässig mit Olivenöl verdünnt

Digitized by Google

giebt. Es wird theilweise unzersetzt durch Lungen, Darm und Nieren ausgeschieden; die Exspirationsluft riecht noch mehrere Tage nach der Eingabe nach dem Nitril. Ein anderer Theil aber wird im Organismus zersetzt, und bewirkt eine Steigerung der gepaarten Schwefelsäuren, gleichzeitig aber eine Verminderung der Gesammtschwefelsäure im Harn; Benzoësäure oder Hippursäure oder ein anderes krystallisirbares Product konnte im Harn nicht aufgefunden werden, nur ein saures Oel, dessen Natur nicht näher bestimmt werden konnte. Vf. überzeugte sich durch besondere Versuche, dass Benzonitril bei Gegenwart von verdünnten Alkalien und ozonhaltigem Sauerstoff in Benzamid umgewandelt wird, was übrigens auch in Abwesenheit des Ozons geschieht. 2. *Phenylacetonitril*, $C_6H_5 . CH_2 . CN$, ist sehr giftig, besonders für kleine Thiere; in den Magen eingebracht ruft es heftiges Erbrechen hervor, subcutan injicirt bewirkt es heftige Schmerzen und Lähmungserscheinungen, besonders an den hinteren Extremitäten, welche sich bei fortgesetztem Gebrauch auch auf das Herz und die Athemmuskeln erstrecken und den Tod herbeiführen. Der Harn ist stark sauer, bisweilen eiweisshaltig und so reich an Uraten, dass er eine rahmartige Consistenz hat; er riecht nicht nach dem Nitril, ebensowenig die Exspirationsluft. Die gepaarten Schwefelsäuren waren im Harn etwas vermehrt, doch nicht so stark, wie nach der Eingabe von Benzonitril; ausserdem wurde etwas Kynurensäure und eine mit der Phenacetursäure von Salkowski wahrscheinlich nur isomere Säure $C_{10}H_{11}NO_3$ (Schmp. 185—186°) gefunden, aber kein Phenol. 3. *Acetonitril*, $CH_3 . CN$, wurde gut vertragen; der Harn wurde darnach durch Eisenchlorid roth gefärbt und enthielt Essigsäure. 4. *Propionitril*, $CH_3 . CH_2 . CN$, bewirkt Erbrechen, ist giftiger als das Acetonitril, und wird zum Theil als Propionsäure im Harn wiedergefunden. Bemerkenswerth erscheint noch die Thatsache, dass der Harn nach Eingabe irgend eines Nitrils bisweilen trotz saurer Reaction Krystalle von phosphorsaurer Ammonmagnesia absetzte.

F. Coppola (72) hat die drei isomeren Fluorbenzoësäuren ($C_6H_4F . CO_2H$) an Hunde verfüttert und aus dem Harn derselben die entsprechenden Fluorhippursäuren isolirt. Die *Metafluorhippursäure*, $C_9H_8FNO_3$ (1,3), krystallisirt in kleinen prismatischen Nadeln mit Perlmutterglanz, ist löslich in Aether, Alkohol, Essigäther, sehr wenig in Chloroform, gar nicht in Schwefelkohlenstoff und Benzin, sehr leicht in heissem Wasser; Schmp. 152—153°. Das Kalksalz krystallisirt in langen rechtwinkligen Blättern; $(C_9H_7FlNO_3)_2 Ca + 2H_2O$. Die *Parafluorhippursäure* (1,4) krystallisirt in langen Nadeln, Schmp. 161—161,5°. Das Kalksalz ist in heissem Wasser und Alkohol sehr leicht löslich, krystallisirt in fächerförmig angeordneten Lamellen. Die *Orthofluorhippursäure* (1,2) krystallisirt in sehr schönen Nadeln; Schmp. 121—121,5°. Löslichkeitsverhältnisse wie bei der Meta- und Parasäure. Das Kalksalz ist auch krystallisirbar.

Digitized by Google

C. Schotten (73) hält es für möglich, dass das von Salkowski benutzte Tyrosin, unter dessen Fäulnissproducten derselbe Phenylessig- und Phenylpropionsäure gefunden hatte, nicht rein gewesen sei, sondern α-Amidophenylpropionsäure enthalten habe. Diese könnte, da sie ein Spaltungsproduct des Pflanzeneiweisses ist, die Muttersubstanz der Hippursäure des Harns sein. Vf. hat eine kleine Menge der synthetisch dargestellten Säure (0,7 grm.) an einen kleinen Hund, der lange Zeit nur mit Fleisch gefüttert wurde, verfüttert, und darauf in dem Harn desselben etwas über 0,01 grm. Hippursäure (Schmp. gegen 186°) gefunden. Phenylpropionsäure in derselben Menge an denselben Hund verfüttert ergab 0,182 grm. Hippursäure. Amidophenylessigsäure verhält sich dagegen anders, sie geht im Organismus des Hundes in Mandelsäure über, und zwar ohne dass gleichzeitig Hippursäure aufträte. Ein besonderer Versuch, der im Hinblick auf die Angabe von Schultzen und Graebe, nach welcher Mandelsäure im Organismus in Hippursäure übergehe, angestellt wurde, ergab, dass dieselbe den Organismus des Hundes unverändert passirt und nicht in Hippursäure übergeführt wird.

van de Velde und *Stokvis* (74) haben über die Zerlegung der Hippursäure im Organismus neue Versuche angestellt. Zunächst haben sie sich von der völligen Zuverlässigkeit der von Jaarsveld und Stokvis angegebenen Methode zur Auffindung und Trennung kleiner Mengen Hippursäure und Benzoësäure überzeugt; dann haben sie Hippursäure Hunden, Kaninchen und kranken Menschen eingegeben und den Harn derselben auf die genannten beiden Säuren untersucht. Bei Hunden trat niemals Benzoësäure im Harn auf, gleichgültig, ob die Hippursäure per os oder subcutan gegeben wurde; bei Kaninchen fand ebenfalls keine Spaltung statt, wenn das Thier hungerte und der Harn sauer war, dagegen scheint eine solche bei normal mit Pflanzen gefütterten Thieren einzutreten. Bei zwei fiebernden Kranken wurde im Harn ebenfalls Benzoësäure gefunden. Als dann ein Hund soviel weinsaures Natron bekam, dass der Harn alkalisch wurde, trat in seinem Harn auch nach Hippursäuregenuss Benzoësäure auf. Die Spaltung der Hippursäure scheint demnach einzutreten, wenn 1. der Harn alkalisch reagirt, oder 2. wenn derselbe Eiweiss enthält. Da es nun aber bekannt ist, dass die Hippursäure in alkalischer Lösung sehr leicht durch Fermente gespalten wird, stellten die Vff. in dieser Richtung einige Versuche an, wobei sie fanden, dass schon eine mit etwas Soda alkalisch gemachte Hippursäurelösung nach 24stündigem Stehen bei Körpertemperatur etwas Benzoësäure enthält. Wird aber bei diesem Versuche die Lösung erst gekocht und dann vor dem Zutritt von Fäulnissorganismen geschützt stehen gelassen, so tritt keine Spur Benzoësäure auf. Nach diesen Resultaten wurde es sehr wahrscheinlich, dass in allen den Fällen, wo im alkalischen Harn Benzoësäure gefunden worden war, diese nicht im Organismus, sondern erst

Digitized by Google

im Harn durch Fäulniss abgespalten worden war. Aber auch in saurem Harn findet eine solche Spaltung statt, wenn derselbe Eiweiss enthält; als Ursache kann, wie die Vff. sich überzeugt haben, der Micrococcus ureae in Frage kommen, doch halten dieselben es für möglich, dass ausser ihm noch ein anderes, ebenso wirkendes Ferment vorkommen kann. Da durch diese Befunde die bisherigen Versuche, welche die Anwesenheit von Benzoësäure im alkalischen Harn ergeben hatten, werthlos geworden waren, stellten die Vff. eine neue Versuchsreihe mit Kaninchen an, wobei sie aber den Harn aus dem Ureter direct in verdünnter Salzsäure auffingen. Hierbei wurde keine Spur freier Benzoësäure gefunden, gleichgültig, ob die Hippursäure in die Jugularis oder subcutan eingespritzt worden war, und ebensowenig konnte im Blute nephrotomirter Kaninchen Benzoësäure gefunden werden, als das Blut aus der Ader direct in Alkohol aufgefangen wurde. Digerirt man aber mit Hippursäure versetztes Blut auch nur eine Stunde lang bei Zimmertemperatur, so lässt sich schon deutlich Benzoësäure darin nachweisen. Die Vff. haben dann noch einige Versuche über die Synthese der Hippursäure aus Benzoësäure an Kaninchen angestellt, da dieselbe bei Herbivoren nach manchen Autoren nur unvollständig stattfinden soll. Der Harn wurde stets aus einer Ureterfistel in verdünnter Salzsäure aufgefangen; in den Magen eingebrachte Benzoësäure war vollständig in Hippursäure verwandelt worden, in die Jugularis oder subcutan injicirt nicht ganz, aber doch zum grössten Theil. Aus diesen Versuchen scheint hervorzugehen, dass beim Kaninchen ausser in den Nieren auch noch an anderen Orten (Magen, Darm, Leber) die Synthese stattfinden kann. Das Gesammtergebniss ihrer Untersuchungen fassen schliesslich die Vff. in folgenden beiden Sätzen zusammen: „1. Die Existenz eines Spaltungsprocesses im lebenden Organismus, wodurch die Hippursäure in Benzoësäure und Glykokoll zerlegt werden sollte, ist *bis jetzt* noch *nicht genügend* bewiesen. 2. Die widersprechenden Resultate anderer Untersucher können vollständig erklärt werden aus der Leichtigkeit, mit welcher die Hippursäure ausserhalb des Organismus in thierischen Flüssigkeiten, hauptsächlich bei alkalischer Reaction und grossem Eiweissgehalte zerlegt wird."

O. Minkowski (75) hat die Versuche Schmiedeberg's über die Spaltung der Hippursäure im Hundeorganismus, deren Beweiskraft von van de Velde und Stokvis angezweifelt worden war, wiederholt. Er fand in Blut, Leber und Muskeln eines Hundes, welcher nephrotomirt worden war, dann 2,5 grm. Hippursäure als Natronsalz subcutan injicirt erhalten hatte und 5 Stunden später verblutet worden war, Benzoësäure neben Hippursäure; in Blut, Leber, Muskeln, Magen und Darm eines ebenso behandelten Kaninchens fand er keine Spur Benzoësäure, ebenso wie van de Velde und Stokvis. Der auch sonst schon oft beobachtete Unterschied

Digitized by Google

des Chemismus bei Carnivoren und Herbivoren trat demnach auch hier wieder deutlich zu Tage. Weitere Versuche an Hunden ergaben ganz ähnliche Resultate, die also mit den von Schmiedeberg erhaltenen völlig übereinstimmen. Schmiedeberg hatte die Ansicht begründet, dass diese Spaltung der Hippursäure durch ein Ferment, das Histozym, bewirkt werde, welches in den verschiedenen Organen in verschiedenen Mengen vorhanden ist; hierdurch würde sich auch die Thatsache erklären, dass die verschiedenen Organe die Hippursäure nicht gleich stark zersetzen, das Pankreas z. B. viel weniger als die Nieren. Da dieses Ferment aber nur schwierig aus den Organen isolirt werden kann, so wandte Vf. bei seinen Versuchen die frischen Organe in fein zerhacktem Zustande an, und digerirte diesen Brei mit hippursaurem Natron. Bei Zusatz von verschiedenen Antisepticis (Chinin. hydrochl., Thymol, Carbolsäure, Borsäure, Sublimat) zu diesen Mischungen ergab sich, dass die Wirkung des Fermentes durch diese Substanzen zwar etwas gehemmt wird, dass sie aber immer noch in ziemlich intensivem Grade stattfindet, selbst wenn diese Substanzen in einer Concentration zugesetzt werden, bei welcher von einer gedeihlichen Entwicklung von Fäulnissorganismen kaum mehr die Rede sein kann. Erwärmung auf Körpertemperatur beschleunigt die Wirkung des Fermentes erheblich; so wurde eine Probe Schweinsniere mit 0,5 Hippursäure 16 Stunden bei 37—38° digerirt und dann 0,329 Benzoësäure (= 0,482 Hippursäure), keine Spur Hippursäure gefunden, während eine zweite Probe derselben Niere mit ebensoviel Hippursäure nach 16 Stunden Stehen bei Zimmertemperatur (16—18°) nur 0,19 Benzoësäure (= 0,279 Hippursäure) neben 0,184 Hippursäure ergab. Schweineleber ist weniger fermentreich als Schweinsniere, noch weniger Blut und Muskeln dieses Thieres. *Kaninchenorgane zeigten gar keine Fermentwirkungen*, solange sie nicht deutliche Zeichen der Fäulniss gaben, und ebenso verhielten sich *Rinderorgane*. Von *Hundeorganen* erwiesen sich nur die Nieren als fermenthaltig, Leber, Blut, Milz und Muskeln aber nicht. Die Frage, ob die innerhalb des lebenden Organismus beobachtete Spaltung der Hippursäure auch durch dieses Ferment bewirkt wird, lässt sich noch nicht mit Sicherheit beantworten, denn während sich von den Organen des Hundes nur die Nieren als fermenthaltig erwiesen, wurde die Spaltung der Säure im Organismus gerade nur dann beobachtet, wenn die Nieren vorher exstirpirt worden waren.

Wird einem nephrotomirten Kaninchen salzsaures Benzylamin ($C_6H_5.CH_2.NH_2.HCl$) subcutan injicirt, so finden sich in der Leber und im Blute geringe Mengen Benzoësäure und etwas grössere von Hippursäure; wahrscheinlich ist zunächst das Benzylamin unter Wasseraufnahme in Ammoniak und Benzylalkohol gespalten worden, welcher letztere dann zu Benzoësäure oxydirt worden ist. Frische, zerhackte Organe von Kaninchen mit Kaninchenblut zu einem Brei angerührt verwandelten

Digitized by Google

Benzylamin beim Durchleiten eines kräftigen Luftstromes ebenfalls in Benzoësäure; ebenso wirkten auch Hundeorgane; Hippursäure trat in keinem dieser Versuche auf (wahrscheinlich wegen Abwesenheit von Glykokoll). Blut *allein* (von Hund oder Kalb) vermochte diese Reaction nicht zu bewerkstelligen. Versuche, ob die Organe von Kaninchen, die durch Injection putrider Flüssigkeiten in Fieberzustand versetzt worden waren, die Fähigkeit besässen, Hippursäure zu spalten, ergaben nur negative Resultate, und ebensowenig konnte bei der Digestion von zerhackten Schweinsnieren mit Amidosäuren (Glykokoll, Leucin) eine Spaltung derselben unter Bildung der entsprechenden Oxysäuren bewirkt werden.

Franz Kronecker (76) hat einige Nierenkranke auf ihr Vermögen, eingeführte Benzoësäure in Hippursäure zu verwandeln, untersucht und, ebenso wie Jaarsveld und Stokvis gefunden, dass das Vermögen des menschlichen Organismus, die eingenommene Benzoësäure als Hippursäure auszuscheiden, bei Nierenaffectionen beeinträchtigt ist. Während aber J. und St. dieses Vermögen bei Nierenschrumpfung nicht verändert gefunden hatten, schieden in des Vfs. Versuchen gerade die an interstitieller Nephritis und an granulirter Niere Erkrankten den bedeutendsten Procentsatz an unveränderter Benzoësäure wieder aus; dennoch wurde der Schluss jener Forscher, dass nämlich nur eine directe Degeneration des Nierenparenchyms die Hippursäurebildung beeinträchtigen könne, nicht bestätigt gefunden. Bei einem Falle von Schrumpfniere wurde dem Kranken auch Hippursäure gegeben, worauf im Harn 71,34 Proc. Benzoësäure auf 28,66 Proc. Hippursäure erschienen; die im Körper durch das vorhandene Histozym abgespaltene Benzoësäure war also in der Niere nicht mehr vollständig mit Glykokoll vereinigt, sondern grösstentheils als solche abgeschieden worden.

Derselbe (77) bestätigt durch neue Versuche die Angaben von Jaarsveld und Stokvis, dass bei Nierenaffectionen das Vermögen des menschlichen Organismus, Benzoësäure in Hippursäure umzuwandeln, beeinträchtigt ist. In zwei Fällen von Typhus abdominalis wurde dagegen nach Eingabe von Benzoësäure neben Hippursäure nur eine unwägbare Menge unveränderter Benzoësäure im Harn wiedergefunden. Ein Patient mit Schrumpfniere schied aber nach Eingabe von Hippursäure ein Gemenge von 71,3 Proc. Benzoësäure und 28,7 Proc. Hippursäure aus. Bezüglich der weiteren Ausführungen, welche ein vorwiegend pathologisches Interesse darbieten, muss auf das Original verwiesen werden.

E. und *H. Salkowski* (78) machen Mittheilungen über das Verhalten der aus dem Eiweiss durch Fäulniss entstehenden aromatischen Säuren im Thierkörper.

1. *Phenylessigsäure*, $C_6H_5.CH_2.CO_2H$, wird im Organismus des Hundes mit Glykokoll gepaart und in Phenacetursäure, $C_{10}H_{11}NO_3$, um-

Digitized by Google

gewandelt. Diese krystallisirt in dünnen Blättern oder dicken Prismen, ist in kaltem Wasser schwerer (1:136), in heissem leichter, und überhaupt leichter als Hippursäure löslich. Schmp. 143°. Die Salze mit Kalk- und Kupferoxyd krystallisiren, das Silbersalz ist amorph. Phenylessigsäure geht höchstens in Spuren (bei Kaninchen) unverändert in den Harn über; Benzoësäure und Hippursäure lassen sich nicht nachweisen, Phenol nur einmal (Hund); in gewöhnlichem Harn von Kaninchen und Hunden konnte Phenacetursäure nicht aufgefunden werden, woraus man schliessen kann, dass Phenylessigsäure im Darmkanal nicht gebildet wird.

2. *Phenylpropionsäure*, $C_6H_5.CH_2.CH_2.CO_2H$, geht in den Harn der Hunde als Hippursäure über, neben welcher noch kleine Mengen Hippursäure, aber keine Spur Hydrozimmtsäure oder einer Glykokollverbindung derselben gefunden wurde; bei Kaninchen treten höchstens Spuren Hydrozimmtsäure auf. Da diese Säure auch zu den frühesten Producten der Pankreasfäulniss gehört, so ist sie sicherlich als eine der Quellen der normal im Harn vorhandenen Hippursäure anzusehen.

3. *Paroxyphenylessigsäure.* Dieselbe geht grösstentheils unverändert in den Harn über; nur einmal (bei einem Hunde) wurde eine kleine Menge einer bei 153° schmelzenden krystallinischen Säure erhalten, welche mit Salzsäure gekocht Paroxyphenylessigsäure und Glykokoll lieferte, also Oxyphenacetursäure war. Die Vff. weisen bei dieser Gelegenheit darauf hin, dass sie die Ersten waren, welche die Bildung aromatischer Oxysäuren aus Eiweiss beobachtet haben.

4. *Oxyphenylpropionsäure.* Nach Einführung dieser Säure fanden die Vff. im Harn keine Spur Phenol, nur etwas Paroxybenzoësäure, ausserdem eine Vermehrung der gepaarten Schwefelsäuren. Diese Resultate stimmen im Wesentlichen mit denjenigen, welche Schotten am Menschen erhalten hat, überein.

F. Hammerbacher (80) hat verschiedene, bisher noch nicht in dieser Richtung untersuchte aromatische Verbindungen an Hunde verfüttert und den Harn sodann auf Aetherschwefelsäuren geprüft; er hatte dabei namentlich im Auge, dass vielleicht ein Zusammenhang zwischen dem Verhalten eines Körpers gegen Eiweiss (ob er dasselbe fällt oder nicht) und der Möglichkeit, im Organismus in eine Aetherschwefelsäure übergeführt zu werden, bestände. Ein solcher hat sich indessen nicht nachweisen lassen. Mit Schwefelsäure gepaart wurden, bez. es bewirkten eine Zunahme von B und Abnahme von A: Ortho-, Para- und Metanitrophenol, α- und β-Naphtol, Orthotoluidin, während Paratoluidin (welches sehr giftig ist) sich indifferent verhielt. Eiweiss wird gefällt durch Para- und Metanitrophenol, α-Naphtol und Orthotoluidin.

Nach Versuchen von *G. Hoppe-Seyler* (81) verhält sich Orthonitrophenylpropiolsäure im Organismus von Kaninchen anders als in dem von Hunden. Bei ersteren findet sich (nach 1—3 grm. Säure pro die

Digitized by Google

für ein starkes Thier) die Aetherschwefelsäure schon nach kurzer Zeit im Harn stark vermehrt; die Thiere hielten die Fütterung längere Zeit hindurch aus, wurden aber dabei anfangs schläfrig, waren schwer zum Laufen zu bewegen, ohne dass eine eigentliche Lähmung eingetreten wäre, magerten allmählig ab, wurden sehr matt und gingen unter Diarrhöen zu Grunde. Eiweiss oder Zucker fand sich nicht im Harn. Wird dagegen die Säure subcutan injicirt, so tritt Eiweiss und auch Oxyhämoglobin im Harn auf; die Indigo bildende Substanz ist im Harn in allen Fällen vermehrt. Hunde werden viel stärker von der Säure afficirt, als Kaninchen; im Harn treten Eiweiss und Zucker (durch Bleiessig und Ammoniak abgeschieden und dann durch Gährung nachgewiesen) auf, von denen der letztere nach einigen Tagen allmählig verschwand, während ersteres noch vorhanden war. Nach 5—7 Tagen gingen die Thiere meist unter Lähmungserscheinungen zu Grunde; überstand ein Thier die Vergiftung, so bedurfte es doch mehrerer Monate, um sich völlig zu erholen. Folgende Tabelle enthält einige Versuchsergebnisse:

Tag der Eingabe	Harnmenge ccm.	spec. Gew.	Zucker grm.	Eiweiss grm.	Schwefelsäure in grm. präformirte a	Schwefelsäure in grm. gebundene b	Schwefelsäure in grm. gesammte c	a : b	Bemerkung
Normal	160	—	—	—	0,471	0,022	0,493	21,4	Kaninchen
1.	160	1024	—	—	0,334	0,092	0,426	3,6	von
2.	360	1014	—	—	0,710	0,077	0,787	9,2	2,5 kgrm.
Normal	260	1050	—	—	1,093	0,111	1,204	9,8	
1.	680	1037	2,65	4,67	0,796	0,168	0,964	4,7	Pudel,
2.	320	1028	—	0,36	0,512	0,087	0,599	5,8	mittelgross
3.	250	1026	1,28	—	—	—	—	—	

Das Kaninchen hatte 1 grm. Natronsalz, der Hund 1 grm. Säure bekommen; letzterer starb am 4. Tage, sein Harn zeigte zuletzt die Oxyhämoglobinstreifen.

Die Glykosurie bei Hunden ist bemerkenswerth, da nur wenige Substanzen bekannt sind, welche eine solche bewirken. Während derselben steigt die Harnmenge und der Durst; allmählich verschwindet dann der Zucker aus dem Harn. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens der Hunde und Kaninchen gegen diese Säure ist nicht in der verschiedenen Nahrung zu suchen, denn Kaninchen, welche infolge von Hunger oder Milchnahrung sauren Harn secerniren, zeigen keine Glykosurie, während dies doch bei Hunden der Fall ist, welche infolge von Eingabe von essigsaurem Natron einen alkalischen Harn liefern. Eiweiss erschien bei Hunden stets, bei Kaninchen nur bei grosser Schwäche und saurem Harn. Als Indigo bildende Substanzen fand Vf. im Harn nach Fütterung mit Orthonitrophenylpropiolsäure Indoxylschwefelsäure (welche

Digitized by Google

als Kalisalz aus dem Harn abgeschieden wurde) und eine linksdrehende, nicht näher untersuchte Indoxylglykuronsäure. Bemerkt werden möge noch, dass, ähnlich wie Phenylätherschwefelsäure, auch die Indoxylschwefelsäure mit Chinäthonsäure ein schwerlösliches Barytdoppelsalz: $C_{11}H_{17}O_9 - Ba - C_8H_6NSO_4$ liefert.

E. Külz (82) hat aus dem Harn von Kaninchen, die täglich je 0,5 grm. Phenol per os bekommen hatten, eine asbestartig krystallisirende, stickstofffreie, linksdrehende Säure dargestellt, die er als Phenylglykuronsäure bezeichnet. Die reine Säure reducirt Kupferoxyd in alkalischer Lösung nicht, wohl aber nach dem Kochen mit starker Salzsäure. Gepaarte Glykuronsäuren stellte ferner Vf. aus Kaninchenharn dar nach Eingabe von Hydrochinon, Resorcin, Thymol und Terpentinöl; linksdrehender Harn wurde beobachtet nach Eingabe von Chlorphenolen, Orthonitrophenol, Paranitrophenol, Kresol, Azobenzol, Hydrazobenzol, Amidobenzol, Indol.

v. Ott (83) benutzt die Eigenschaft des Serumalbumins, das mit 0,6 proc. NaCl-Lösung gänzlich ausgewaschene Froschherz wieder leistungsfähig zu machen, um dasselbe in Flüssigkeiten nachzuweisen, da Myosin, Syntonin, Pepton, Caseïn, Eiereiweiss, Mucin und Glykogen nach Martius diese Fähigkeit nicht besitzen. Vf. hat sich zunächst durch eigene Versuche überzeugt, dass in der That das ausgewaschene Froschherz höchstens vorübergehend durch Peptonlösung zur Contraction angeregt, nicht aber leistungsfähig erhalten werden kann. Dann wurden die verschiedenen Verdauungsproducte auf ihre etwaige Fähigkeit, das Froschherz zu ernähren, untersucht, und zwar in der Absicht, auf diese Weise den Ort zu finden, an welchem die Bildung des Serumalbumins aus dem Eiweiss der Nahrungsmittel erfolgt. Zuerst wurde möglichst von Lymphe freier Chylus aus dem Ductus thoracicus eines während der Verdauung getödteten Hundes untersucht, und als ein vorzügliches Ernährungsmittel für das Froschherz befunden. Dann wurde der mit 0,6 proc. NaCl-Lösung verdünnte und filtrirte Dünndarminhalt eines mit Hafer, Brodrinde und Kartoffelschalen gefütterten Kaninchens benutzt; auch dieser liess das Herz kräftig schlagen, nachdem er von einem unbekannten giftigen Stoffe durch gründliche Dialyse befreit worden. In gleicher Weise zeigte sich aber auch der Mageninhalt befähigt, das Froschherz zu ernähren; die aus dem Magen eines seit 42 Stunden hungernden Hundes mit 0,6 proc. NaCl-Lösung herausgespülte Flüssigkeit sowohl, wie auch eine an sich unwirksame, einige Zeit im Magen belassene Peptonlösung wirkten vorzüglich belebend auf das ausgewaschene Herz. Vf. schliesst aus diesen Versuchen, dass „schon der Magen alle Mittel enthält, um die eingeführten Eiweisskörper vollkommen, d. h. bis zu Serumalbumin den Geweben zu assimiliren". Weiter untersuchte Vf. die Wirkung der Milch auf das ausgewaschene Froschherz und fand

Digitized by Google

dieselbe sehr günstig, auch nach möglichst vollständiger Abscheidung des Caseïns und der durch Dialyse entfernbaren Stoffe; wurde dagegen die Molke auch noch des Albumins beraubt, so büsste sie damit auch ihre Fähigkeit, das Herz zu beleben, ein.

L. Frédéricq (84) hat gefunden, dass das Blut von Hummern und Tintenfischen (Sepia) ebensoviel Asche (3,04 Proc. lösliche Asche bei ersteren, und 3,0 Proc. lösliche und unlösliche Asche bei letzeren) enthält, als das Nordseewasser lösliche Salze (3,04 Proc.); in Brackwasser lebende Krabben haben ein (dem Geschmack nach) weniger salziges Blut, als Seekrabben, und noch weniger salzig schmeckt das Blut von Flusskrebsen. Demnach scheint bei diesen Thieren ein vollständiger Salzaustausch zwischen ihren Körperflüssigkeiten (Milieu intérieur von Cl. Bernard) und dem Medium, in welchem sie leben (Milieu extérieur) durch Diffusion zu bestehen, welcher vermuthlich durch die Athmungswerkzeuge vermittelt wird. Bei den Fischen ist es aber anders; das Blut der Seefische schmeckt nicht salziger, als das der Süsswasserfische; das Blut eines Haifisches enthielt nur 1,31 Proc. lösliche Aschensalze, war übrigens so arm an Hämoglobin, dass es in einer Schicht von mehr als 1 cm. Dicke die Absorptionsstreifen und alle Spectralfarben zeigte. — Wasserkäfer (Dytiscus marginalis etc.) lebten 14 Tage bis einen Monat in Curare- und Strychninlösungen von solcher Concentration, dass ein paar Tropfen genügten, um einen Frosch in wenigen Minuten zu vergiften; diese Thiere absorbirten demnach weder durch die Haut, noch durch den Mund etwas von dieser Lösung. — Bezüglich einiger Beobachtungen über das Abbrechen des Schwanzes bei Blindschleichen muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *Th. Weyl* (85) reagirt das frische elektrische Organ von Torpedo auf Lackmus deutlich alkalisch, nur selten neutral, und nur bei starker Ermüdung sauer; eine ganz schwach geröthete Lösung von Phenolphtaleïn wird jedoch von dem Organ entfärbt. Beim Absterben wird das im lebensfrischen Zustande ziemlich durchsichtige Organ trübe und zeigt dann saure Reaction (ein saures Phosphat?), welche nach einigen Tagen in die alkalische übergeht. Auf 45° erwärmt wird das frische Organ ebenfalls weiss und undurchsichtig, wie geronnenes Eiweiss, und quillt auf; bei 60° zerfällt es und wird bei 100° zu einer kleisterähnlichen Masse. Das Wasser, in welchem die Erwärmung stattfindet, reagirt sauer, das Organ selbst aber alkalisch. Vf. fand die Reaction des lebenden Schwanzorgans von Raja clavata stets sauer. Die Skelettmuskeln von Torpedo reagiren frisch alkalisch, später sauer; gegen Wasser von 100° scheinen sie sich wie das elektrische Organ zu verhalten. Letzteres bildet, ausgeschnitten, im nicht gereizten Zustande an der Luft Kohlensäure; mit Wechselströmen gereizt nimmt es saure Reaction an, ebenso infolge von Strychnintetanus, und bildet auch im

Digitized by Google

ersteren Falle Kohlensäure (anscheinend weniger als im ruhenden Zustande).

W. O. Atwater (86) veröffentlicht die Analysen von 118 Proben Fischfleisch; bestimmt wurden Wasser, Trockensubstanz, Protein (N × 6.25), Fett (Aetherextract) und Asche. Da die Tabelle nicht wohl einen Auszug gestattet, so muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *H. Weiske* (87) besteht die organische Substanz der Fischschuppen (Hecht und Karpfen) nur aus Collagen; alle Versuche, Chondrigen daneben nachzuweisen, schlugen fehl. Von Mineralstoffen sind vorhanden phosphorsaurer Kalk ($Ca_3P_2O_8$, und wahrscheinlich Spuren von $CaHPO_4$) und Magnesia und kohlensaurer Kalk, während Schwefelsäure völlig fehlt. Die quantitative Analyse ergab (Mittel aus je zwei Versuchen):

Bestandtheile	Karpfenschuppen Proc.	Hechtschuppen Proc.
Collagen	68,50	57,83
Fett	0,88	0,02
CaO	15,98	21.93
MgO	0,48	0,51
P_2O_5	13,12	18,00
CO_2	1,42	2,30
Summa:	100,38	100,59

Im Anschluss an diese Bestimmungen untersuchte Vf. die knöchernen Bildungen in der Lederhaut (Hautknochen) des Steinbutts. Dieselben besassen einen Durchmesser von 6—8 mm. und wogen gereinigt und getrocknet ca. 0,0191 grm. pro Stück. Auch hier konnte durch Kochen mit Wasser Glutin ausgezogen werden; die anorganischen Bestandtheile waren die nämlichen wie bei den Schuppen. Während aber die Hautknochen älterer Thiere im Mittel 34,00 Proc. organische und 66,00 Proc. anorganische Substanzen enthielten (mit nur Spuren Magnesia und Kohlensäure), wurde in den von einem jungen Thiere stammenden im Mittel 36,40 Proc. organische und 63,60 Proc. anorganische Substanz (mit 53,58 Proc. CaO, 1,24 Proc. MgO und 44,15 Proc. P_2O_5) gefunden. In den übrigen Knochen desselben jungen Thieres wurden gefunden 37,80 Proc. organische und 62,20 Proc. anorganische Substanz (mit 53,13 Proc. CaO, 0,91 Proc. MgO und 42,72 Proc. P_2O_5); sie enthielten auch Kohlensäure und etwas Fluor, welches letztere in den Hautknochen fehlte, dagegen konnte schwefelsaures Natron nicht darin nachgewiesen werden. Vf. ist der Ansicht, dass Schwefelsäure bei Fischen ebensowenig, wie bei Vögeln und Säugethieren, einen Bestandtheil der Knochen ausmacht, und dass, wo dieselbe in der Knochenasche gefunden worden, sie theils aus den accessorischen Bestandtheilen der

Digitized by Google

Knochen stammt, theils erst während der Einäscherung durch Oxydation entstanden ist.

Th. Weyl (88) fand den Wassergehalt des frischen elektrischen Organs von Torpedo marmorata und oculata im Mittel zu 88,82 Proc. Die Analyse der Asche des Organs ergab folgende Werthe, auf 100 grm. Asche berechnet:

Nr.	II	III	IV	In 100 Meerwasser zwischen Sardinien und Neapel
Cl	29,3	21,28	35,1	2,34
SO_3	2,0	6,8	2,07	0,25
P_2O_5	12,4	17,8	14,4	Spuren
Alkalien	77,4	67,2	75,3	3,107
KCl	Spuren	0,9	1,09	0,078
NaCl	77,7	66,3	74,21	3,029
Ca	2,4	3,22	2,7	0,047
Mg	3,7	1,3	0,6	0,134
Fe	nicht	0,4	0,06	?
SiO_2	bestimmt	0,7	4,04	?

Ausserdem enthält die Asche Spuren von Mangan, sowie von kohlensauren Salzen; letztere sind vielleicht auch im frischen Organ schon enthalten. (Die Zahlen in vorstehender Tabelle haben leider keinen Werth, ihre Summe beträgt in allen drei Analysen weit über 100. Vf. giebt ferner nicht an, was er unter „Alkalien" verstanden wissen will; bedeutet dies „Chloride von Natrium und Kalium" — und in der Tabelle ist in der That die Summe von KCl + NaCl = Alkalien — so ist die gefundene Menge Chlor viel zu niedrig, denn 77,7 Th. NaCl enthalten z. B. 47,1 Th. Cl, während nur 29,3 Th. Cl gefunden wurden. Die „analytischen Belege" geben über diese Verhältnisse auch keinen Aufschluss. R.)

P. Carles (90) fand die Zusammensetzung des frischen Hühnereigelbes im Mittel zu: 52,45 Proc. Wasser, 31,50 Proc. Oel, 14,39 Proc. sonstige organische Stoffe, 1,66 Proc. Salze.

B. Körperbestandtheile.

1. *Fettkörper.*

1) *Tollens, B.*, Ueber Rohformaldehyd und Oxymethylen. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 917—921. (Von chemischem Interesse.)

2) *Kuijper, H. F.*, Alkohol im Gehirne bei Trunkenheit. Zeitschr. f. anal. Chem. XXII. 347—357. (Von gerichtlich-chemischem Interesse; im Gehirn und Leber zweier Ertrunkener wurde Alkohol gefunden.)

3) *Lewkewitsch, J.*, Optisch active Glycerinsäure und optisch active Milchsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2720—2721.

4) *Mauthner, J.*, Notiz über das optische Drehungsvermögen des Leucins und Cystins. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 222—226.

Digitized by Google

5) *Schmidt, E.,* und *Römer, H.,* Vorkommen kohlenstoffreicher freier Fettsäuren in pflanzlichen Fetten. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1099. (Ref. nach Arch. f. Pharm. XXI. 34—39; das Kockelskörnerfett enthält ca. 40 Proc. freie Fettsäuren, meist Stearinsäure etc.)

6) *Wanklyn, J. A.,* Constitution der natürlichen Fette. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2672. (Ref. nach Chem. News. XLVIII. 49.)

7) *Hübl, Baron,* Zur Prüfung des Bienenwachses. Dingler's Journ. CCXLIX. 338—342.

8) *Hundeshagen, Franz,* Zur Synthese des Lecithins. Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVIII. 219—255.

9) *Schulze, B.,* Zur Chemie des Asparagins. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1872. (Ref. nach Landwirthsch. Versuchsst. XXIX. 233—240.)

10) *Schulze, E.,* und *Bosshard, E.,* Ueber das Glutamin. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 312—315.

3. *Kohlehydrate.*

11) *Brukner, Br.,* Beiträge zur genaueren Kenntniss der chemischen Beschaffenheit der Stärkekörner. Monatsh. f. Chem. IV. 889—912.

12) *Schulze, Ludwig,* Die elementare Zusammensetzung der Weizenstärke und die Einwirkung von verdünnter Essigsäure auf Stärkemehl. Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVIII. 311—338.

13) *Salomon, F.,* Die Stärke und ihre Verwandlungen unter dem Einfluss anorganischer und organischer Säuren. Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVIII. 82—154.

14) *Musculus, F.,* Bemerkungen zu der Arbeit von F. Salomon, betitelt: „Die Stärke und ihre Verwandlungen unter dem Einflusse anorganischer und organischer Säuren." Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVIII. 496—504. (Polemisch; Vf. hält seine Ansicht über die Spaltung der Stärke aufrecht, und weist Salomon einige Irrthümer nach.)

15) *Franchimont, A. P. N.,* Verhalten der Cellulose und Stärke bei Gegenwart von Brom. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1872. (Ref. nach Rec. trav. chim. II. 91—92.)

16) *Allihn, F.,* Ueber die Einwirkung von verdünnter Salzsäure auf Stärkemehl. Dingler's Journ. CCL. 554—555. (Referat nach Zeitschr. d. d. Ver. f. Rübenzucker. 1883. 786.)

17) *Bourquelot, Em.,* Recherches sur les propriétés physiologiques du maltose. Compt. rend. XCVII. 1000—1003.

18) *Herzfeld, A.,* Ueber Maltose. Ann. Chem. Pharm. CCXX. 206—224.

19) *Rindell, A.,* Inversion des Milchzuckers. Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 116—117. (Ref. nach Neue Zeitschr. f. Rübenzuckerindustr. IV. 163.)

20) *Urech, F.,* Bestimmungen des Einflusses von Temperatur und Concentration der Salzsäure auf die Inversionsgeschwindigkeit der Saccharose. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 762—766. (Von theoretischem Interesse.)

21) *Gladstone* und *Tribe,* Ueber die Wirkung von Licht und Wärme auf Rohr- und Invertzucker. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2509. (Ref. nach Chem. Soc. 1883. I. 341.)

22) *Flechsig, E.,* Ueber Darstellung und chemische Natur des Cellulosezuckers. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 523—540.

23) *Emmerling, A.,* und *Loges, G.,* Ueber die Bildung von Acetol aus Zucker. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 837—840 (neue Beweise für die Identität des aus Dextrose oder Saccharose durch Schmelzen mit Kalihydrat erhaltenen Productes mit Acetol.)

24) *Tollens, B.,* Ueber das Verhalten der Dextrose zu ammoniakalischer Silberlösung. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 921—924.

Digitized by Google

25) *Herzfeld, A.*, Ueber Gluconsäuren verschiedenen Ursprungs. Ann. Chem. Pharm. CCXX. 335—365.
26) *Scheibler, C.*, Beitrag zur Kenntniss der Bildung des Saccharins aus den Glykosen. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2434.
27) *Kiliani, Heinr.*, Ueber Saccharon und Saccharin. Ann. Chem. Pharm. CCXVIII. 361—374.
28) *Derselbe*, Ueber ein neues Saccharin aus Milchzucker. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2625—2629.
29) *Liebermann, C.*, und *Scheibler, C.*, Ueber die Reduction des Saccharins. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1821—1825.
30) *Scheibler, C.*, Ueber die Einwirkung des Natriumamalgams auf die Glucosen und die Saccharine. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 3010—3011 (vorl. Mitth., wird später referirt werden).
31) *Landwehr, H. A.*, Ein neues Kohlehydrat (thierisches Gummi) im menschlichen Körper. Zeitschr. f. physiol. Ch. VIII. 122—128.
32) *Pouchet, A. G.*, Sur une substance sucrée retirée des poumons et des crachats de phtisiques. Compt. rend. XCVI. 1506—1508.
33) *Derselbe*, Sur une substance sucrée retirée des poumons et des crachats des phtisiques. Compt. rend. XCVI. 1601—1603.

4. *Aromatische Körper* (s. a. 5).

34) *Kossel, A.*, Zur Kenntniss der gepaarten Schwefelsäuren. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 292—296.
35) *Andeer, J.*, Ueber das „Resorcinblau". Med. C.-Bl. 1883. 849—850.
36) *Schulze, E.*, und *Barbieri, J.*, Ueber Phenylamidopropionsäure, Amidovaliansäure und einige andere stickstoffhaltige Bestandtheile der Keimlinge von Lupinus luteus. Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVII. 337—362.
37) *Erlenmeyer, E.*, und *Lipp, A.*, Synthese des Tyrosins. Ann. Chem. Pharm. CCXIX. 161—178 (s. dies. Ber. 1882. II. 364).
38) *Jaffé, M.*, Ueber die Tyrosinhydantoïnsäure. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 306—314.
39) *Kretschy, M.*, Ueber die Oxydation von Kynurin und von Kynurensäure. Monatsh. f. Ch. IV. 156—161.
40) *Fischer, Otto*, und *German, L.*, Neue Bildungsweise des Skatols. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 710—712.
41) *Fileti, M.*, Sintesi dello scatol. Gazz. chim. ital. XIII. 358—363. (Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2680.)
42) *Derselbe*, Trasformazione dello scatol in indol e preparazione dell' indol. Gaz. chim. ital. XIII. 378—381. (Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2681.

5. *Körper aus der Indigogruppe und Farbstoffe.*

43) *Kolbe, H.*, Was ist Isatin? Journ. f. prakt. Chem. (2) XXVII. 490—497. (Von theoretischem Interesse.)
44) *Derselbe*, Chemische Constitution des Acetylisatins und der Acetylisatinsäure. Ebenda. XXVIII. 79—82.
45) *Baeyer, A.*, und *Comstock, W.*, Ueber Oxindol und Isatoxim. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1704—1711.
46) *Baeyer, Adolf*, Ueber die Verbindungen der Indigogruppe. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2188—2205.
47) *Michailow, Wl.*, Zur Frage über die Farbstoffe des Harns und des Blutserum; vorl. Mitth. Med. C.-Bl. 1883. 417—418.
48) *Plósz, P.*, Ueber einige Chromogene des Harns und deren Derivate. Zeitschr. f. physiol. Ch. VIII. 85—94.

Digitized by Google

49) *Fürth, Hugo,* Zur Kenntniss des Cochenillefarbstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2169—2171.
50) *Berthelot,* Sur la teinture en pourpre des anciens, d'après un fragment attribué à Démocrite. Compt. rend. XCVII. 1111—1115. (Von historischem Interesse.)
51) *Engelmann, Th. W.,* Ueber thierisches Chlorophyll. Pflüger's Arch. XXXII. 80—96; Onderzoek. Physiol. Laborat. Utrecht. (3) VIII. 147—169.

6. *Gallenstoffe* (s. a. Nr. 73).

52) *Capranica, Steph.,* Die Reactionen der Gallenpigmente. Moleschott, Unters. z. Naturl. d. Menschen u. d. Thiere. XIII. Heft 2. 23 Stn.
53) *Krukenberg, C. Fr. W.,* Zur Kenntniss der Genese der Gallenfarbstoffe und der Melanine. Med. C.-Bl. 1883. 785—788.
54) *Mac Munn, Ch. A.,* Observations on the colouring-matters of the so-called bile of invertebrates, on those of the bile of vertebrates, and on some unusual urine pigments, etc. Proceed. Roy. Soc. London. XXXV. 132—134 (Abstract); 370—403.

7. *Basen, Alkaloïde* (s. a. Cap. VIII).

55) *Capparelli,* Recherches sur le venin du triton cristatus. Arch. de biol. ital. IV. 72—80.

8. *Eiweisskörper.*

56) *Löw, O.,* Ein weiterer Beweis, dass das Eiweiss des lebenden Protoplasmas eine andere chemische Constitution besitzt, als das des abgestorbenen. Pflüger's Arch. XXX. 348—362.
57) *Derselbe,* Zur Kenntniss des activen Albumins. Pflüger's Arch. XXXII. 113—121.
58) *Derselbe,* Ueber einige eigenthümliche Verbindungen von Silber mit eiweissartigen Körpern. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2707—2709.
59) *Derselbe,* Gegenbemerkungen zu Baumann's Kritik. Pflüger's Arch. XXX. 363—368. (Polemisch.)
60) *Derselbe,* Bemerkungen über die Constitution des Albumins. Pflüger's Arch. XXX. 368—373. (Von theoretisch-chemischem Interesse.)
61) *Hammarsten, O.,* Ueber den Faserstoff und seine Entstehung aus dem Fibrinogen. Pflüger's Arch. XXX. 437—484.
62) *Derselbe,* Zur Frage, ob das Caseïn ein einheitlicher Stoff sei. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 227—273.
63) *Danilewsky, Alex.,* Zur vorläufigen Abwehr. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 427—449. (Polemisch gegen Hammarsten.)
64) *Tarchanoff, J.,* Ueber die Verschiedenheiten des Eiereiweisses bei befiedert geborenen (Nestflüchter) und bei nackt geborenen (Nesthocker) Vögeln, und über die Verhältnisse zwischen dem Dotter und dem Eiereiweiss. Pflüger's Arch. XXXI. 368—376.
65) *Kühne, W.,* Ueber Hemialbumose im Harn. Zeitschr. f. Biol. XIX. 209—227.
66) *Brücke, E.,* Ueber das Alkophyr und über die wahre und die sogenannte Biuretreaction. Monatsh. f. Chem. IV. 203—222.
67) *Rosenberg, Alex.,* Vergleichende Untersuchungen betreffend das Alkalialbuminat, Acidalbumin und Albumin. Inaug.-Diss. Dorpat 1883. 39 Stn.
68) *Stillingfleet, Johnson G.,* Ueber die Einwirkung von Kali auf Albumin. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 972. (Ref. nach Chem. News. XLVII. 87.)
69) *Otto, J. G.,* Beiträge zur Kenntniss der Umwandlung von Eiweissstoffen durch Pankreasferment. Zeitschr. f. physiol. Ch. VIII. 129—148.
70) *Kühne, W.,* und *Chittenden, R. H.,* Ueber die nächsten Spaltungsproducte der Eiweisskörper. Zeitschr. f. Biol. XIX. 159—208.

Digitized by Google

71) *Poehl, A.*, Zur Lehre vom Pepton. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1152—1170.
72) *Löw, O.*, Ueber Eiweiss und Pepton. Pflüger's Arch. XXXI. 393—410.
73) *Maly, R.*, und *Emich, F.*, Ueber das Verhalten der Gallensäuren zu Eiweiss und über deren antiseptische Wirkungen. Monatsh. f. Ch. IV. 89—120.
74) *Otto, Jac. G.*, Beiträge zur Kenntniss der Blutfarbstoffe. Pflüger's Arch. XXXI. 240—244.
75) *Külz, R.*, Bestimmung des Moleculargewichts vom *Schweinehämoglobin* durch Verdrängung des Kohlenoxyds seiner Kohlenoxydverbindung mittelst Stickoxyd. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 384—398.
76) *Marshall, John*, Bestimmung des Moleculargewichtes vom Hundehämoglobin durch Verdrängung des Kohlenoxyds seiner Kohlenoxydverbindung mittelst Stickoxyd. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 81—92.
77) *Hüfner, G.*, und *Külz, R.*, Ueber den Sauerstoffgehalt des Methämoglobins. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 366—374.
78) *Otto, Jac. G.*, Studien über das Methämoglobin. Pflüger's Arch. XXXI. 245—267.
79) *Hüfner, G.*, und *Külz, R.*, Untersuchungen zur physikalischen Chemie des Blutes. Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVIII. 256—269.
80) *Salkowski, E.*, Kleinere Mittheilungen; I. Ueber das Verhalten des Kohlenoxydblutes zu Schwefelwasserstoff; II. Ueber die Oxydation im Blut. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 114—118.
81) *Soret, J. L.*, Sur le spectre d'absorption du sang dans la partie violette et ultra-violette. Compt. rend. XCVII. 1269—1270.
82) *Giacosa, P.*, Sugli albuminoidi del vitreo nell' occhio umano. Gazz. chim. ital. XIII. 171. (Ref. nach Giorn. della R. Acc. di med. di Torino; Vf. fand Mucin, Globulin, Serumalbumin [?].)
83) *Bubnow, N. A.*, Beitrag zu der Untersuchung der chemischen Bestandtheile der Schilddrüse des Menschen und des Rindes. Zeitschr. f. physiol. Ch. VIII. 1—47.
84) *Landwehr, H. A.*, Ueber Mucin, Metalbumin und Paralbumin. Zeitschr. f. physiol. Ch. VIII. 114—121.
85) *Schwarz, M.*, Ueber Chondrin. Petersburg 1883. Inaug.-Diss.
86) *Weiske, H.*, Zur Chemie des Glutins. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 460—465.
87) *Tatarinoff, P.*, Sur la peptone de gélatine. Compt. rend. XCVII. 713—714.
88) *Horbaczewski, J.*, Ueber das Verhalten des Elastins bei der Pepsinverdauung. Med. Jahrb. 1883. 153—167 (s. d. Ber. XI. 2. 377—379, nach Zeitschr. f. physiol. Ch. VI. 330—345).
89) *Smith, H. E.*, Enthalten die Knochen Keratin? Zeitschr. f. Biol. XIX. 469—482.
90) *Schmiedeberg, O.*, Ueber die chemische Zusammensetzung der Wohnröhren von Onuphis tubicola Müll. Mitth. a. d. Zool. Station zu Neapel. 1882. 373—392.
91) *Krukenberg, C. Fr. W.*, Ueber die Hyaline. Würzburg, Stahel. 1883. 20 Stn.
92) *Sundvik, E. E.*, Om chitin. Inaug.-Diss. Helsingfors 1882. 8°. 59 Stn. (Schwedisch.)
93) *Schulze, E.*, und *Barbieri, J.*, Ueber die Bildung von Phenylamidopropionsäure beim Erhitzen von Eiweisstoffen mit Salzsäure und Zinnchlorür. [Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1711—1714.
94) *Ciamician, G. L.*, e *Silber, P.*, Ricercho sulla pirocolla. Gazz. chim. ital. XIII. 320—322. (Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1880.)
95) *Dieselben*, Studj sui compositi della serie del pirrolo. I derivati della pirocolla; quinta memoria. Gazz. chim. ital. XIII. 403—420. Atti dei Lincei. VII. 140—142. (Von chemischem Interesse.)
96) *Dieselben*, Sintesi della pirocolla. Gazz. chim. ital. XIII. 563—567.

Digitized by Google

97) *Dieselben*, Ueber die Derivate des Pyrocolls. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2388—2399.

9. *Harnstoff und Harnsäure.*

98) *Bamberger, Eugen*, Ueber Dicyandiamid, II. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1459—1464. (Von chemischem Interesse.)

99) *Jahns, E.*, Löslichkeit der Harnsäure in Salzlösungen. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2506. (Ref. nach Arch. f. Pharm. XXI. 511—522, worauf verwiesen werden muss.)

100) *Colasanti, G.*, Ueber die Formveränderungen der Harnsäure durch die Einwirkung des Glycerins. Moleschott, Unters. z. Naturl. d. Mensch. u. d. Thiere. XIII. Heft 2. (Lässt sich ohne Abbildungen nicht wohl referiren.)

101) *Ceresole, M.*, Ueber die Violursäure. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1133—1135.

102) *Michael, A.*, Neue Synthese des Allantoïns und einige Vermuthungen über die Constitution der Harnsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2506—2507. (Ref. nach Americ. chem. Journ. V. 198—202.)

103) *Schmidt, Ernst*, Ueber Einwirkung von Salzsäure auf Xanthin. Ann. Chem. Pharm. CCXVII. 308—312.

104) *Fischer, Emil*, und *Reese, L.*, Ueber Caffeïn, Xanthin und Guanin. Ann. Chem. Pharm. CCXXI. 336—344.

105) *Schmidt, Ernst*, Ueber Einwirkung von Salzsäure auf Caffeïn. Ann. Chem. Pharm. CCXVII. 270—287.

106) *Derselbe*, Ueber das Coffeïnmethylhydroxyd. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 2587—2588.

107) *Schmidt, Ernst*, und *Pressler, H.*, Zur Kenntniss des Theobromin; Ann. Chem. Pharm. CCXVII. 287—306.

108) *Maly, R.*, und *Andreasch, R.*, Studien über Caffeïn und Theobromin. V. Abhandlung. Monatsh. f. Ch. IV. 369—387.

109) *Ewald, A.*, und *Krukenberg, C. Fr. W.*, Ueber Besonderheiten der Guaninablagerung bei Fischen. Zeitschr. f. Biol. XIX. 154—158. (Erlaubt nicht wohl einen Auszug.)

110) *Krukenberg, C. Fr. W.*, und *Wagner, H.*, Zur Kenntniss des Carnins. Ber. phys.-chem. Ges. Würzburg 1883. 6 Stn. Sep.-Abd.

111) *Salomon, G.*, Ueber das Paraxanthin, einen neuen Bestandtheil des normalen menschlichen Harns. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 195—200.

10. *Analytische Methoden* (s. a. Nr. 72 u. 73; Cap. VII. 3, β, 4).

112) *Struve, Heinrich*, Die chemische Dialyse unter Anwendung von Chloroformwasser oder Aether und ihre Bedeutung für die chemische Analyse eiweisshaltiger Substanzen aus dem Thier- und Pflanzenreich. Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVII. 231—249.

113) *Weiske, H.*, Beitrag zur Knochenanalyse. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 474—478.

114) *Lehmann, V.*, Zum Quecksilbernachweis. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 362—365. (Polemisch gegen Paschkis.)

115) *Zulkowsky, K.*, Beitrag zur Prüfung der Fette. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1140—1142 u. 1315—1319.

116) *Moritz, J.*, Zur Bestimmung des Endpunktes bei Zuckerbestimmungen nach Fehling in sehr verdünnten Lösungen. Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 43—44.

117) *Faulenbach, C.*, Zur Bestimmung der Stärke und des Traubenzuckers in Nahrungsmitteln mittelst Fehling'scher Lösung. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 510—522.

118) *Penzoldt, F.*, Ueber die Anwendung der Diazobenzolsulfosäure zum Nachweis

Digitized by Google

von Traubenzucker. Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 466—467. (Ref. nach Berl. klin. Wochenschr. 1883. Nr. 14.)

119) *Ehrlich*, Sulfodiazobenzol, ein Reagens auf Bilirubin. Chem. C.-Bl. (3) XIV. 822—823. (Ref. nach C.-Bl. f. klin. Med. IV. 721—723.)

120) *Drechsel, E.*, Ueber die Anwendung von Phosphorsäure anstatt Schwefelsäure bei der Pettenkofer'schen Reaction auf Gallensäuren. Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVII. 424.

121) *Jaffé, M.*, Eine empfindliche Reaction auf Kynurensäure. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 399—402.

122) *Salkowski, E.*, Kleinere Mittheilungen; III. Ueber den Nachweis des Paralbumins. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 118—119.

Lässt man, nach *J. Lewkowitsch* (3), optisch inactives glycerinsaures oder milchsaures Ammon in einer Nährflüssigkeit mit Penicillium glaucum stehen, so wird die Lösung links- (Glycerinsäure) oder rechtsdrehend (Milchsäure).

J. Mauthner (4) fand, dass das Leucin aus Caseïn rechtsdrehend ist; in salzsaurer Lösung ist $[\alpha]_D = +17{,}54^0$, in alkalischer $= +6{,}65^0$. Synthetisch aus Valeral und aus Bromgährungscapronsäure dargestelltes Leucin erwies sich als inactiv, ist mit dem Leucin aus Eiweiss demnach nicht identisch. Die specifische Drehung von in Salzsäure gelöstem Cystin bestimmte Vf. zu $[\alpha]_D = -205{,}87^0$ (Mittel).

Nach *J. A. Wanklyn* (6) kommen in manchen natürlichen Fetten neben den gewöhnlichen Glyceriden auch Aether des Isoglycerins: $CH_2 . CH_2 . C(OH)_3$ (dies wäre Orthopropionsäurehydrat, Ref.) oder seiner Homologen vor, welche bei der Verseifung kein Glycerin geben.

Zur Prüfung des Bienenwachses bestimmt Baron *Hübl* (7) zunächst die zur Neutralisation der freien Cerotinsäure nöthige Menge Kalihydrat, sodann die zur Verseifung des Palmitinsäuremyricyläthers erforderliche. Für gelbes, österreichisches Wachs standen beide Mengen nahezu constant in dem Verhältnisse von 1 : 3,70 (für 1 grm. Wachs 0,019—0,021, bez. 0,073—0,076 grm. KOH); verschiedene Wachssurrogate zeigten dagegen ganz andere Verhältnisse, z. B. japanisches Wachs: 0,020 und 0,200 grm. KOH, also 1 : 10.

F. Hundeshagen (8) hat Versuche zur Synthese des Lecithins angestellt, welche zwar das vorgesteckte Ziel nicht erreicht, aber doch mannigfache interessante Resultate ergeben haben. Von diesen sei hier besonders hervorgehoben die Synthese der Distearylglycerinphosphorsäure, welche wahrscheinlich in zwei isomeren Modificationen existirt und schon früher von Diakonow durch Schütteln einer ätherischen Lösung von Lecithin mit verdünnter Schwefelsäure erhalten worden war. Zur Darstellung dieser Säure empfiehlt Vf. geschmolzenes α-Distearin (Schmp. 76,5°) mit dem gleichen Gewichte Phosphorsäureanhydrid möglichst innig zu mischen und auf 100—110° zu erhitzen, wobei die Reaction nach folgender Gleichung verläuft:

Digitized by Google

$$2C_3H_5\begin{cases}O\,.\,CO\,.\,C_{17}H_{35}\\O\,.\,CO\,.\,C_{17}H_{35}\\OH\end{cases}+P_2O_5=C_3H_5\begin{cases}O\,.\,CO\,.\,C_{17}H_{35}\\O\,.\,CO\,.\,C_{17}H_{35}\\O\,.\,PO(OH)_2\end{cases}+C_3H_5\begin{cases}O\,.\,CO\,.\,C_{17}H_{35}\\O\,.\,CO\,.\,C_{17}H_{35}\\O\,.\,PO_2\end{cases}.$$

Das zweite Glied auf der rechten Seite ist ein Metaphosphorsäureäther des Distearins, welcher beim Digeriren des Rohproductes mit lauwarmem, 80—85 proc. Alkohol unter Wasseraufnahme in Distearylglycerinphosphorsäure übergeht. Diese ist mit kaltem Alkohol zu waschen, dann in viel heissem Alkohol zu lösen und mit feingepulverter Soda zu neutralisiren; das ausgeschiedene Natronsalz wird aus heissem Benzol oder Petroleumäther umkrystallisirt und durch Behandeln mit Eisessig und verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Die reine Säure hinterbleibt beim Verdampfen ihrer ätherischen Lösung als weisser, wachsähnlicher Rückstand; krystallisirt bildet sie eine weisse, leichte, fettähnliche Masse, welche bei 55—56° weich wird, bei 62,5° zu einem Syrup schmilzt, der bei ca. 63,5° dünnflüssig wird. Mit Wasser befeuchtet quillt die in dünner Schicht geschmolzene und wieder erstarrte Säure stark auf; in warmem Wasser löst sie sich etwas mit stark saurer Reaction, leicht in Alkalien, warmem Eisessig, Benzol u. s. w. Mit Alkalien oder verdünnten Säuren erhitzt, zersetzt sie sich allmählich in Stearinsäure und Glycerinphosphorsäure, bez. Glycerin und Phosphorsäure. Das saure Neurinsalz: $C_3H_5\begin{cases}O\,.\,CO\,.\,C_{17}H_{35}\\O\,.\,CO\,.\,C_{17}H_{35}\\O\,.\,PO\,.\,\begin{cases}OH\\O\,.\,N\begin{cases}(CH_3)_3\\C_2H_4\,.\,OH\end{cases}\end{cases}\end{cases}$ ist mit dem Lecithin isomer und bildet eine zähe, wachsartige Masse, welche zwar quillt, aber keine Myelinformen wie das Lecithin erkennen lässt. In alkoholischer Lösung mit Platinchlorid versetzt scheidet es Neurinplatinchlorid ab, während Lecithin bekanntlich unter diesen Umständen Lecithinplatinchlorid giebt. Hierin liegt ein Beweis dafür, dass das Lecithin *nicht* als salzartige Verbindung von Neurin mit Distearylglylerinphosphorsäure aufgefasst werden darf.

B. Schulze (9) hat Versuche über die Spaltung des Asparagins in Ammoniak und Asparaginsäure unter verschiedenen Bedingungen angestellt. Wasser wirkt beim Kochen nur äusserst langsam, etwas schneller bei 140°; Aetzalkalien wirken sehr schnell, wobei die Concentration der Hydratlösung von Einfluss ist, und auch verdünnte Schwefelsäure spaltet bei längerem Kochen vollständig.

E. Schulze und *E. Bosshard* (10) haben aus Runkelrübensaft durch Fällung mit salpetersaurem Quecksilberoxyd das dem Asparagin homologe Glutamin: $C_5H_{10}N_2O_3$, abgeschieden. Dasselbe krystallisirt aus Wasser in feinen, mattweissen, wasserfreien Nadeln, ist in kaltem Wasser (1 : 25) löslich, auch in verdünntem heissem Weingeist, nicht in starkem. Es giebt mit Kupferoxyd eine schön krystallisirende Verbindung; durch Kochen mit Barytwasser wird es unter Ammoniakentwicklung in Gluta-

Digitized by Google

minsäure umgewandelt; ebenso verhält es sich gegen Säuren. Seine Formel ist demnach: $C_3H_5(NH_2)\begin{cases}CO\,.\,NH_2\\CO\,.\,OH\end{cases}$.

Br. Brukner (11) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die chemische Beschaffenheit der Stärkekörner in folgenden Sätzen zusammen: „1. Nasse's Amidulin und Nägeli's Granulose sind identisch. 2. Imbibirte und verkleisterte Stärke unterscheiden sich nur in der Anordnung ihrer Micellen (d. h. in ihrem micellaren Aggregatzustande). Kleisterfiltrat und Amidulin sind sonach identisch. 3. Die von Brücke aufgefundene Stärkereaction, die ihn zur Annahme der Erythrogranulose führte, lässt sich ungezwungener durch beigemengtes Erythrodextrin erklären und beruht auf der leichteren Löslichkeit dieser Substanz in Wasser. 4. Der von W. Nägeli mit 12proc. Salzsäure aus Stärke ausgezogene, von ihm krystallisationsfähig beschriebene und Amylodextrin genannte Körper scheint nach meinen Untersuchungen sowohl, als nach meinen Erwägungen nichts Anderes zu sein als Granulose. 5. Die Entfärbung der Jodstärke in der Hitze ist keine Dissociationserscheinung, da die Jodstärke bei Jodüberschuss auch in der Hitze bestehen kann. Die Entfärbung tritt vielmehr deshalb ein, weil Wasser das Jod stärker anzieht, als die Stärke, und weil heisses Wasser eine viel grössere Absorptionsfähigkeit für Jod besitzt, als kaltes Wasser."

L. Schulze (12) hat in ähnlicher Weise, wie Salomon die Kartoffel- und Reisstärke, die Weizenstärke untersucht. Dieselbe verhält sich beim Erhitzen wie die beiden anderen Stärkesorten; durch Trocknen bei 120° wurde der Wassergehalt zu 20,143 Proc. im Mittel gefunden. Die Verzuckerungsversuche (mit Salzsäure ausgeführt) ergaben, dass aus 100 Th. absolut reiner trockner Stärke im Mittel 110,986 Th. Dextrose (nach Allihn bestimmt) entstehen, entsprechend der Gleichung: $C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_6H_{12}O_6$, und zu demselben Resultate führten auch die Bestimmungen der Dextrose aus dem spec. Gewichte und dem Drehungsvermögen der erhaltenen Lösungen. Die Verbrennung der Stärke ergab im Mittel folgende Zusammensetzung: C: 44,57 Proc.; H: 6,07 Proc.; O: 49,34, während sich aus der Formel $C_6H_{10}O_5$ berechnen: C: 44,44 Proc.; H: 6,17 Proc.; O: 49,38 Proc.; die Nägeli'sche Formel $C_{36}H_{62}O_{31}$ kann demnach nicht aufrecht erhalten werden. Vf. theilt ferner noch Versuche über das Verhalten dieser Stärke gegen Essigsäure mit, aus denen hervorgeht, dass dabei Dextrin und Dextrose gebildet werden. Das so dargestellte Dextrin bildet ein feines weisses Pulver, in Wasser leicht löslich; eine Lösung von 10 grm. zu 100 ccm. besass ein spec. Gewicht von 1,0362 und ein Drehungsvermögen $[\alpha]_j = +207{,}149°$, wurde durch Jod roth gefärbt, und reducirte Fehling'sche Lösung nicht. Demnach ist dieses Dextrin identisch mit dem α-Dextrin von Bondonneau. Die Elementaranalyse ergab: 44,39 Proc. C; 6,49 Proc. H; 49,12 Proc. O,

Digitized by Google

was mit der Formel $C_6H_{10}O_5$ stimmt. Durch weiter fortgesetztes Kochen mit Essigsäure wird das Dextrin in Dextrose übergeführt, welche letztere aus der Reactionsflüssigkeit in reinem Zustande abgeschieden und an ihren Eigenschaften als solche erkannt wurde.

F. Salomon (13) theilt Untersuchungen über die Stärke und ihre Verwandlungen unter dem Einflusse anorganischer und organischer Säuren mit.

1. *Feststellung der analytisch wichtigsten Merkmale der in Frage kommenden Körper.* Behufs der Bestimmung des Wassergehaltes der *Stärke* ist es durchaus erforderlich, dieselbe bei 120° C. bis zu constantem Gewicht zu trocknen; bei niedrigerer Temperatur (110°) verliert dieselbe noch nicht alles Wasser, und bei höherer, schon bei 125°, färbt sie sich deutlich gelb, erleidet also bereits eine beginnende Zersetzung. Die Veraschung kann auf die gewöhnliche Art und Weise ausgeführt werden. Die Verzuckerung der Stärke geschieht am besten nach der Methode von Sachsse durch 3stündiges Erhitzen mit verdünnter Salzsäure (10 Vol. Wasser + 1 Vol. Säure von 1,125 spec. Gewicht) in siedendem Wasser am Rückflusskühler; der unlösliche Rückstand (welcher sich übrigens grösstentheils in Alkohol und Aether löst und fettartige Substanzen enthält) wird auf einem Asbestfilter gesammelt, mit Wasser gewaschen und bei 100—110° getrocknet, während in dem Filtrate der Zucker nach Allihn bestimmt wird. Reis- und Kartoffelstärke geben auf diese Weise gute Resultate; die Weizenstärke dagegen scheint noch einen anderen reducirenden Körper ausser Dextrose zu liefern oder zu enthalten, infolge dessen Unregelmässigkeiten bei der Reduction auftreten (verdünntere Lösungen geben zu hohe Zuckerwerthe, ca. 1proc. dagegen richtige). Vf. fand eine Probe Kartoffelstärke folgendermaassen zusammengesetzt:

Reine Stärke	76,400
Unlöslicher Rückstand	0,247
Asche	0,273
Wasser	22,980
	99,900

Das spec. Gewicht einer 10proc. Lösung reiner *Dextrose* (10 grm. in 100 ccm.) bei 17,5° fand Vf. im Mittel aus 10 Versuchen (5 eigene, 4 von Tollens, 1 von Schulze) zu 1,03811; eine Tabelle der spec. Gewichte von 1—60proc. Lösungen bei 17,5° ist im Original nachzusehen. Die Bestimmung der Dextrose durch Reduction einer alkalischen Kupferlösung muss nach Soxhlet, oder einfacher nach Allihn ausgeführt werden, wenn man zuverlässige Resultate erhalten will; am genauesten werden dieselben bei Anwendung 1proc. Zuckerlösungen. Die spec. Drehung fand Vf. im Mittel: $[\alpha]_j = 58{,}68°$ (für annähernd 10proc. Lösungen bei 17,5°) oder $[\alpha]_D = 52{,}7°$.

Digitized by Google

Das spec. Gewicht einer 10proc. Lösung reiner wasserfreier *Maltose* fand Vf. im Mittel zu 1,03900 bis 17,5° (Tabelle für 1—40 Proc. im Original); 1 grm. wasserfreie Maltose in 100 ccm. bewirkt eine Ablenkung von 8° im 200 mm.-Rohr des Jelett-Cornu'schen Apparates, und 1 grm. wasserfreie Maltose entspricht 1,13 grm. Cu.

Lösliche Stärke bereitete Vf. durch 2½ stündiges Kochen von 100 grm. Kartoffelstärke mit 5 grm. Schwefelsäure und 1 l. Wasser im Salzbade; die erkaltete Flüssigkeit, welche sich mit Jod rothviolett färbte, wurde mit $BaCO_3$ gesättigt, filtrirt, etwas eingeengt, mit Alkohol gefällt, die Alkoholfällung wiederholt, wieder in Wasser gelöst und zum Syrup eingedampft. Beim Erkalten schied sich ein weisses körniges Pulver ab, welches mit kaltem Wasser, Alkohol und Aether gewaschen und bei 105° getrocknet wurde. Solche lösliche Stärke ist ein weisses, zartes, voluminöses Pulver, in kaltem Wasser fast unlöslich, in heissem leicht löslich, ohne Kleister zu bilden. Durch Alkohol wird sie gefällt; mit Jod färbt sie sich rein und sehr schön *blau*. Eine 1proc. Lösung hat bei 17,5° ein spec. Gewicht von 1,00402 und eine spec. Drehung $[\alpha]_j = +211{,}74°$ (Mittel aus 2 Bestimmungen). Kupferoxyd wird in alkalischer Lösung beim Verfahren nach Allihn nicht von der löslichen Stärke reducirt.

Bezüglich des *Dextrins* ist Vf. der Ansicht, dass es vorläufig genügt, ein einziges anzunehmen, jedenfalls so lange, bis andere mit Sicherheit als chemische Individuen nachgewiesen worden sind. Vf. hat sein Präparat möglichst durch fractionirte Fällung mit Alkohol gereinigt; es war in Wasser leicht löslich, gab mit Jod eine bräunlich rothe Färbung, reducirte Fehling'sche Lösung nicht; spec. Gewicht einer 1proc. Lösung bei 17,5° = 1,0038. Die spec. Drehung wurde $[\alpha]_j = +215{,}06°$ gefunden, in saurer Lösung $= 216{,}5°$.

2. *Studien über die Einwirkung von Schwefelsäure verschiedener Concentration auf Reisstärke.* Vf. theilt eine Reihe von Versuchen mit, in denen er Reisstärke mit Schwefelsäure von verschiedener Concentration kochte, und dabei von Zeit zu Zeit den gebildeten Zucker durch Polarisation und nach Fehling bestimmte. Die Menge der Schwefelsäure betrug auf je 100 grm. trockner Stärke und ca. 700 ccm. Wasser 2,5—20 grm. Dabei ergab sich, dass die Umwandlung der Stärke um so schneller erfolgte, je concentrirter die Säure war; sie geschieht ganz allmählich, und verzögert sich gegen das Ende des Processes immer mehr und mehr, so dass Vf. die Annahme von Musculus: es trete eine bestimmte Spaltung des Stärkemoleküls ein, sobald die Jodreaction verschwunden, nicht für richtig halten kann. Durch Jod wird die Reactionsflüssigkeit anfangs blauviolett, dann violett, roth, braun, gelb und endlich gar nicht mehr gefärbt. Das anfänglich entstandene Dextrin wird, nach Ausweis der Polarisation, bei Anwendung einer mehr als ½proc.

Digitized by Google

Säure vollständig in Zucker verwandelt, von dem aber bei längerem Kochen ein Theil wieder zerstört wird. Vf. macht bei dieser Gelegenheit auf die völlige Uebereinstimmung zwischen seinen und Allihn's Resultaten aufmerksam, aus denen ebenfalls hervorgeht, dass die Verzuckerung ganz allmählich und gleichmässig, ohne jeden Sprung, erfolgt.

3. *Untersuchung über den endgültigen Verlauf des Verzuckerungsprocesses.* Vf. hat in einem weiteren Versuche eine grössere Menge Stärke mit 4 proc. Schwefelsäure verzuckert, und von Zeit zu Zeit das optische Verhalten, das spec. Gewicht und das Reductionsvermögen der Lösung bestimmt (die Einzelheiten s. im Original). Aus den gewonnenen Daten geht hervor, dass die Flüssigkeit (Probe I) nicht lediglich Dextrin und Maltose enthalten kann; die Gegenwart des letzteren neben Dextrin und Dextrose ist zwar nicht unmöglich, doch ist es wahrscheinlicher, dass nur Dextrin und Dextrose vorhanden sind, da es bisher noch nicht gelungen ist, aus einer solchen Flüssigkeit Maltose abzuscheiden. Die Acidität der Flüssigkeit hatte sich während des Kochens nicht geändert.

4. *Verzuckerung der Stärke durch organische Säuren.* Von organischen Säuren wird die Stärke ebenfalls in Zucker übergeführt, gerade wie durch Mineralsäuren. Vf. hat seine Versuche mit Oxalsäure, Citronensäure und Weinsäure angestellt und namentlich mit ersterer sehr günstige Resultate erhalten; der Process verläuft in derselben Weise wie bei Gegenwart von Mineralsäuren, und aus den erhaltenen Lösungen kann man leicht die Dextrose in reinem Zustande gewinnen.

Nach *A. P. N. Franchimont* (15) wirkt trocknes Brom nicht auf trockne, in Chloroform suspendirte Cellulose oder Kartoffelstärke; bei Gegenwart von Feuchtigkeit bildet sich Bromwasserstoff, der sich dann mit der Stärke und Brom zu einer orangefarbenen Verbindung vereinigt.

Nach Versuchen von *F. Allihn* (16) wird Stärkemehl schon durch 2 Minuten langes Kochen mit 10 proc. Salzsäure zu 92,6 Proc. verzuckert, bei weiterem Kochen nimmt aber die Zuckermenge (infolge Zersetzung durch die Säure) wieder ab; am besten erwies sich 2 proc. Säure, welche nach 1½ stündigem Kochen 95,05 Proc. der Stärke in Zucker überführte.

Em. Bourquelot (17) hat sich überzeugt, dass Maltose weder durch Speichel, noch durch Malzdiastase bei 15° oder 38° verändert wird, wenn die Fermentlösungen erst durch Biscuitporcellan filtrirt worden waren. Auch künstlicher Magensaft oder Invertin ist ohne Wirkung; Dünndarmsaft dagegen wandelt die Maltose in Glukose um, aber die Mischung wimmelt bald von Bakterien. Wahrscheinlich sind diese das wirksame Agens, denn ein wässriges Dünndarminfus zeigt nur selten eine schwache Wirkung, wenn es vorher durch porösen Thon filtrirt worden war. Während Rohrzucker durch Säuren, selbst Kohlensäure leicht intervertirt wird, bleibt Maltose unter denselben Umständen (0,2

Digitized by Google

Proc. HCl bei 38°) unverändert. Die Spaltung des Rohrzuckers während der Verdauung ist demnach wohl nicht allein dem Invertin des Dünndarms, sondern auch den vorhandenen Säuren zuzuschreiben, und wenn kleine Mengen Rohrzucker unverändert ins Blut übergehen sollten, so würde wahrscheinlich die fortwährend gebildete Kohlensäure genügen, um ihn zu intervertiren. Die Maltose wird nirgend anderswo, als im Dünndarm gespalten; geschieht dies durch ein Invertin, so ist dieses von dem der Hefe durch seine Wirkung auf Maltose und seine Nichtfiltrirbarkeit durch Thon unterschieden; geschieht es aber nicht durch ein solches Ferment, dann ist diese Inversion das Werk der vorhandenen Mikroben.

A. Herzfeld (18) findet für Maltose ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$) das spec. Drehungsvermögen $[\alpha]_D = 140{,}6°$ (Mittel aus 4 Versuchen). Maltose verbindet sich mit den alkalischen Erden, sowie mit Acetyl. Die Acetylmaltose krystallisirt in kleinen dünnen Säulchen, ist in Wasser nicht, in Aether, heissem Alkohol, Eisessig und Benzol leicht löslich. Schmp. 150—155° (unter Zersetzung). Sie hat die Zusammensetzung $C_{12}H_{14}O_{11}(C_2H_3O)_8$; $[\alpha]_D = 81{,}18°$. Diese Acetylmaltose ist nicht identisch mit der Acetylglukose, welche dieselbe Zusammensetzung besitzt; letztere ist in Alkohol leicht löslich und schmilzt 22° niedriger. Demnach kann die Maltose nicht einfach Diglukose sein, wie man wohl aus ihrer Spaltung in Traubenzucker gefolgert hatte. Noch eine andere Eigenschaft, welche die Maltose mit der Lactose gemein hat, spricht gegen eine solche Annahme: Kocht man Maltose mit einem Ueberschusse von *Fehling*'scher Lösung (ohne Seignettesalz gelingt die Reaction nicht) bis zur völligen Abscheidung des Kupferoxyduls, filtrirt, und versetzt mit so viel Salzsäure, dass auch das Seignettesalz völlig zersetzt wird und freie Salzsäure in der Flüssigkeit vorhanden ist, so erlangt die Flüssigkeit nach einiger Zeit schon in der Kälte, schneller beim Erwärmen wieder das Vermögen, Fehling'sche Lösung zu reduciren, und zwar ist die Menge des jetzt abgeschiedenen Kupferoxyduls etwa halb so gross als die ursprüngliche, so dass „die Summe der reducirenden Kräfte der Maltose vor und nach der Inversion ungefähr gleich der reducirenden Kraft der Glukose ist". Diese Verhältnisse deuten darauf hin, dass der Maltose und Lactose ein mindestens dreimal so hohes Moleculargewicht zukommt, als gewöhnlich angenommen wird. Bemerkenswerth erscheint noch, dass weder Maltose noch Lactose sich mit NaCl, NaBr, NaJ u. s. w. verbindet, was bekanntlich Saccharose leicht thut.

Nach *A. Rindell* (19) verhält sich der Milchzucker bei der Inversion durch verdünnte Säuren wie Rohrzucker, d. h. es entstehen gleiche Mengen Lactose und Dextrose. Erstere zeigt nach dem Vf. Birotation, welche beim Kochen *nicht sofort* verschwindet, sondern erst nach län-

Digitized by Google

gerer Zeit; das constant gewordene Drehungsvermögen ist von Temperatur und Concentration abhängig und lässt sich nach der Formel: $[\alpha]_D = 83{,}037 + 0{,}199\,p - (0{,}276 - 0{,}025\,p)\,t$ berechnen, was z. B. für eine 10 proc. Lösung bei 15° $[\alpha]_D = 81{,}27°$ ergiebt.

Gladstone und *Tribe* (21) erhitzten eine 5proc. Rohrzuckerlösung im verschlossenen Kolben 14 Tage lang auf fast 100° und fanden dann in der Lösung ca. 3 Proc. Glykose, eine Säure und eine flüchtige Substanz, die mit Jod Jodoform giebt, aber kein Alkohol ist. Licht allein, ohne Erwärmung, wirkt nicht ein, weder bei Luftzutritt, noch -Abschluss.

E. Flechsig (22) hat den aus Cellulose durch Einwirkung von Säuren entstehenden Zucker in grösserer Menge dargestellt und näher untersucht. Zur Auflösung der Cellulose (Bruns'sche entfettete Watte) benutzt man am besten ein wieder erkaltetes Gemisch von 3 Th. conc. Schwefelsäure und 1 Th. Wasser, in welches man die Watte unter Vermeidung von Erhitzung allmählich einträgt. Verdünnt man die erhaltene Lösung sogleich mit Wasser, so scheidet sich das sog. Amyloid aus, welches sich aber nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, im reinen Zustande mit Jod blau färbt, sondern nur bei Gegenwart von Schwefelsäure. Um das in der Lösung, welche etwa 1 Stunde gestanden hat, enthaltene Dextrin in Zucker überzuführen, ist es am zweckmässigsten, dasselbe in *verdünnter* Lösung zu kochen; Vf. löste 250 grm. Watte in 1250 grm. conc. Schwefelsäure + 420 grm. Wasser, brachte die Lösung auf $2^1/_2$ l., und verdünnte je 50 ccm. dieser Lösung auf 900 ccm., welche sodann 5—6 Stunden lang am Rückflusskühler in lebhaftem Sieden erhalten wurden. Dann wurde mit Barytwasser genau neutralisirt, filtrirt, und zur Krystallisation verdampft. Der so erhaltene Zucker wurde schliesslich mit Thierkohle entfärbt und aus Aethyl- oder Methylalkohol umkrystallisirt. Die Bestimmung der spec. Drehung desselben ergab $[\alpha]_D = + 52{,}98°$ (Mittel aus 2 Versuchen); bei der Titrirung mit Fehling'scher Lösung nach Allihn wurde gefunden, dass 0,1194 grm. des wasserfreien Zuckers im Mittel (aus 3 Versuchen) 0,2317 grm. Kupfer reducirten. Hiernach ist also der Cellulosezucker mit Stärkezucker oder Dextrose völlig identisch.

Nach *B. Tollens* (24) reducirt 1 Mol. Dextrose aus ammoniakalischer Silberlösung 12—13 At. Silber, wobei als Hauptproduct Ameisensäure (unter Aufnahme von 6 At. O) entsteht; bei Gegenwart von Natron wurden 16—17 At. Ag reducirt; auch fand sich öfters Oxalsäure. Bezüglich einiger theoretischer Bemerkungen des Vfs. über die Constitution der Kohlehydrate siehe das Original.

A. Herzfeld (25) hat die Glukonsäuren verschiedenen Ursprungs mit einander verglichen und gefunden, dass Dextronsäure (aus Erythrodextrin, Brom und Wasser) Maltonsäure (aus Malton, Brom und Wasser) und Glukonsäure (aus Glukose, Brom oder Chlor und Wasser) identisch

Digitized by Google

sind; keine der Säuren reducirt Fehling'sche Lösung. Ausser Glukonsäure entsteht aus Dextrin sowohl wie aus Maltose und Glukose noch Zuckersäure; die Glukonsäure ist einbasich.

Nach *C. Scheibler* (26) verschlucken die mit Kalk versetzten Lösungen von Glykose, Lävulose und Invertzucker lebhaft Sauerstoff aus der Atmosphäre, was vielleicht für die Bildung des Saccharins wichtig ist.

Wird, nach *H. Kiliani* (27), Saccharin ($C_6H_{10}O_5$) mit conc. Salpetersäure gekocht, so entsteht eine schön krystallisirende Verbindung, das Saccharon: $C_6H_8O_6 + H_2O$; dasselbe ist in Wasser leicht, in Aether schwer lösich; $[\alpha]_D = -6{,}1^0$. Mit Basen giebt es Salze von der Formel $C_6H_7MeO_6$ und $C_6H_8Me_2O_7$, es ist zugleich Lacton und einbasische Säure. Durch Kochen mit conc. Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor wird je nach der Dauer der Einwirkung eine bei 139° schmelzende krystallisirbare Säure $C_6H_8O_4$, oder eine bei 76° schmelzende, ebenfalls krystallisirbare Säure $C_6H_{10}O_4$ aus dem Saccharon gewonnen; die letztere ist mit der von Wislicenus und Limpach beschriebenen α-Methylglutarsäure identisch. Wird Saccharin mit conc. Jodwasserstoffsäure und Phosphor gekocht, so entsteht ein Caprolacton (α-Methylvalerolacton) $C_6H_{10}O_2$. Vf. giebt folgende Structurformeln für diese Verbindungen:

$CH_3.C(OH).CO_2H$	$CH_3.C(OH).CO_2H$	$CH_3.CH.CO_2H$	$CH_3.CH.COO$
$\dot{C}H(OH)$	$\dot{C}H(OH)$	$\dot{C}H_2$	$\dot{C}H_2$ |
$\dot{C}H(OH)$	$\dot{C}H(OH)$	$\dot{C}H_2$	$\dot{C}H$——┘
$CH_2(OH)$	$\dot{C}O_2H$	$\dot{C}O_2H$	$\dot{C}H_2$
Saccharinsäure	Saccharonsäure	α-Methylglutarsäure	α-Methylvalerolacton.

Nach *H. Kiliani* (28) entsteht aus Milchzucker durch Einwirkung von Kalk ausser dem von Cuisinier entdeckten Isosaccharin noch ein anderes, das Metasaccharin, dessen Kalksalz sich aus der Mutterlauge des isosaccharinsauren Kalks beim Stehen allmählich ausscheidet und durch Umkrystallisiren gereinigt werden kann. Es krystallisirt in Warzen oder Krusten, ist in kaltem Wasser sehr schwer löslich, in kochendem leichter; seine Formel ist: $(C_6H_{11}O_6)_2Ca + 2H_2O$. Das daraus durch Oxalsäure abgeschiedene Metasaccharin bildet ziemlich grosse, farblose, schwach bitter schmeckende rhombische Krystalle, welche neutral reagiren; $[\alpha]_D = -48{,}4^0$ (Saccharin- und Isosaccharin sind rechtsdrehend). Seine Zusammensetzung entspricht der Formel: $C_6H_{10}O_5$. In Wasser ist es leicht löslich, die Lösung wird bald sauer; in Alkohol löst es sich auch leicht, in Aether äusserst schwer. Es reducirt Silberlösung beim Kochen; giebt mit Basen metasaccharinsaure Salze.

Nach *C. Liebermann* und *C. Scheibler* (29) bildet sich bei der Reduction des Saccharins durch Jodwasserstoffsäure ausser α-Methylvalerolacton auch Methylpropylessigsäure: $C(CH_3)(C_6H_7)H.CO_2H$.

H. A. Landwehr (31) hat aus menschlichen und thierischen Ge-

Digitized by Google

weben ein neues Kohlehydrat dargestellt, welches er, da es in mancher Hinsicht den Gummiarten ähnelt, als thierisches Gummi bezeichnet. Bezüglich der Methode der Abscheidung, welche auf der Bildung einer unlöslichen Eisenoxydverbindung beruht, muss auf das Original verwiesen werden, da die dort gegebene Vorschrift ganz genau innegehalten werden muss, wenn man ein gutes Resultat erzielen will. Die möglichst gereinigte Substanz bildet ein weisses Mehl, welches leicht Wasser anzieht und dann gummiartig durchsichtig wird. Es ist geschmack- und geruchlos, quillt und löst sich dann in Wasser zu einer sehr stark schäumenden Flüssigkeit, ist in Alkohol und Aether unlöslich, wird von Jod nicht gefärbt, ist nur schwach rechtsdrehend. Die Analyse der im Vacuum getrockneten Substanz führte zu der Formel: $C_{12}H_{20}O_{10}+2\,aq$:; das Wasser entweicht bei 120°. Die Substanz verbindet sich mit Basen, hält Kupferoxyd in alkalischer Lösung, reducirt dasselbe aber nicht beim Kochen, sondern fällt als Kupferverbindung in bläulich-weissen Flocken aus; sie ist nicht gährungsfähig, giebt aber bei der Fäulniss Milchsäure und später Essig- und Buttersäure. Durch Fermente wird sie nicht saccharificirt, wohl aber durch verdünnte Säuren; der entstandene Zucker gährt mit Hefe nicht, reducirt Fehling'sche Lösung. Mit conc. Salpetersäure giebt das Gummi ein nicht explosibles Nitrat; mit verdünnter Salpetersäure oxydirt giebt es Oxalsäure, aber keine Zuckersäure. Das von Pouchet in phthisischen Lungen gefundene Kohlehydrat scheint mit des Verfs. Substanz identisch zu sein, findet sich übrigens auch in normalen Lungen.

A. G. Pouchet (32) hat aus den Lungen und dem Auswurf von Phthisikern mittelst eines im Originale nachzusehenden Verfahrens eine dextrinähnliche Substanz isolirt. Dieselbe bildet, durch Alkohol gefällt, ein weisses, beim Trocknen braun werdendes Pulver, welches aus siedendem 25 proc. Alkohol in kleinen krystallinischen Schüppchen sich abscheidet. Es ist in Wasser sehr leicht löslich, die Lösung trocknet aber zu einer amorphen Masse ein; in Alkohol, Aether, Kohlenwasserstoffen ist es unlöslich. Die Analyse führte zu der Formel $C_{12}H_{18}O_9+H_2O$; das Wasser entweicht bei 120°. Mit Bleioxyd und Zinkoxyd giebt es mehrere Verbindungen; die wässrige Lösung wird durch Bleizucker nicht gefällt, wohl aber durch Bleiessig in der Siedhitze. Essigsaures Zink fällt auch nicht, auf Zusatz einiger Tropfen Ammoniak entsteht aber ein krümlicher Niederschlag.

In einer zweiten Mittheilung giebt *Derselbe* (33) an, dass die wässrige Lösung dieser Substanz an der Luft schnell braun wird, sich mit Schimmel bedeckt und dann Milchsäure und Buttersäure enthält. Fehling'sche Lösung wird nur bei längerem Kochen schwach reducirt, salpetersaures Silber dagegen sofort schon in der Kälte. Die Lösung ist schwach rechtsdrehend; durch Kochen mit verdünnten Säuren wird

Digitized by Google

diese Drehung verstärkt, und das Product reducirt schnell Fehling'sche Lösung. Weder durch Chlorwasser noch durch Tannin wird die wässrige Lösung gefällt, auch nicht durch Jod gefärbt; durch Alkalien wird sie gebräunt; mit Quecksilberchlorid und salpetersaurem Quecksilberoxyd entstehen dicke, beim Kochen sich lösende und beim Erkalten wieder erscheinende Niederschläge. Mit Millon's Reagens im Wasserbade fast zur Trockne eingedampft, entsteht eine grünlich gelbe Färbung. Die Substanz ist mit Glykogen isomer, aber nicht identisch; sie konnte nur bei Phthisikern, nicht aber in den Lungen Gesunder nachgewiesen werden.

A. Kossel (34) hatte bereits früher bei der Darstellung von Chinaethonsäure aus dem Harn mit Phenetol gefütterter Hunde das Auftreten eines schön krystallisirenden schwer löslichen Barytsalzes beobachtet, welches durch Kochen mit verdünnter Salzsäure unter Bildung von schwefelsaurem Baryt zerfiel. Eine neue Untersuchung dieses Salzes hat nun ergeben, dass dasselbe ein Doppelsalz von chinaethonsaurem Baryt mit phenol-, bez. kresolschwefelsaurem Baryt ist, und dass man dasselbe leicht aus einer gemischten Lösung von chinaethonsaurem und phenolschwefelsaurem Kali durch Zusatz von Chlorbaryum erhalten kann. Die Formel dieses letzteren Salzes ist:

$$\left.\begin{matrix} C_{14}H_{17}O_9 \\ C_6H_5SO_4 \end{matrix}\right\} Ba + H_2O.$$

Nach *J. Andeer* (35) bläut sich mit Eiereiweiss geschlagenes Resorcin beim Erhitzen ähnlich wie mit Harnstoff.

E. Schulze und *J. Barbieri* (36) haben in etiolirten Lupinenkeimlingen ausser Asparagin noch andere Amidosäuren in geringerer Menge aufgefunden. Die eine wurde als Phenylamidopropionsäure: $C_9H_{11}NO_2$ erkannt; sie krystallisirt aus concentrirten warmen wässrigen Lösungen wasserfrei in glänzenden Blättchen, aus verdünnteren in der Regel mit Krystallwasser in feinen weissen Nadeln, wird durch Millon's Reagens nicht gefärbt, sublimirt bei sehr vorsichtigem Erhitzen grossentheils unzersetzt, zerfällt aber bei raschem Erhitzen theils in Kohlensäure und eine ölige starke Base $C_5H_{11}N$, welche bei der Oxydation Benzoësäure liefert, theils in Wasser und eine in dünnen verfilzten Nadeln krystallisirende Verbindung C_9H_9NO, Phenyllactimid. Die Amidosäure ist wahrscheinlich identisch mit der Phenyl-α-amidopropionsäure von Erlenmeyer und Lipp. Ausser dieser Säure wurde noch Amidovaleriansäure $C_5H_{11}NO_2$ (Butalanin) gefunden, auch kleine Mengen von Leucin (in den Cotyledonen), während Tyrosin nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Xanthinkörper, Lecithin und Peptone sind in geringen Mengen vorhanden. In den ungekeimten Samen sind oben genannte Amidosäuren nicht vorhanden; dieselben müssen daher während der Keimung aus den Eiweissstoffen entstehen.

M. Jaffé (38) hat durch Behandlung von Tyrosin mit cyansaurem

Digitized by Google

Kali die Tyrosinhydantoïnsäure dargestellt. Dieselbe ist in Wasser und Alkohol sehr leicht, in Alkohol-Aether ziemlich, in reinem Aether nicht löslich; sie krystallisirt in schönen durchsichtigen rhombischen Prismen, denen aber stets an der Oberfläche kleine Mengen weisser undurchsichtiger Krystallwärzchen (Tyrosinhydantoïn?) anhaften. Die Analyse führte zu der Formel:

$$C_6H_4\begin{cases}OH\\C_2H_3\end{cases}\begin{cases}NH.CO.NH_2\\CO.OH\end{cases}.$$

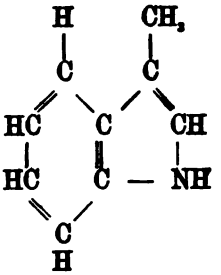
Mit Barytwasser auf 160—170° erhitzt, zerfällt sie in Ammoniak, Kohlensäure und Tyrosin.

Nach *M. Kretschy* (39) entsteht bei der Oxydation von Kynurensäure oder Kynurin mit übermangansaurem Kali in alkalischer Lösung ein und dieselbe Säure: $C_9H_7NO_5$. Dieselbe ist in kaltem Wasser schwer, in heissem leichter löslich, löst sich auch in Alkohol und Aether. Im Capillarrohr erhitzt giebt sie bei 183—185° ein weisses Sublimat, bei 188—189° erfolgt lebhaftes Schäumen, ohne dass jedoch die Substanz klar schmölze; wenn dieses aufgehört hat, erscheint ein reichlicher weisser Anflug, der auch bei 250° nicht schmilzt. Die conc. wässrige Lösung wird durch Eisenchlorid gefällt, die verdünnte schwach carminroth gefärbt. Das Silbersalz ist ein gallertartiger Niederschlag, der theilweise krystallisirt: $C_9H_5Ag_2NO_5$. Die Säure ist isomer mit der Carbostyrilsäure von P. Friedländer und H. Ostermaier.

Nach *Otto Fischer* und *L. German* (40) bildet sich Skatol in nicht unbedeutender Menge beim Erhitzen von Chlorzinkanilin mit Glycerin auf 240°. Das gereinigte Product besitzt alle von Brieger u. A. angegebenen Eigenschaften.

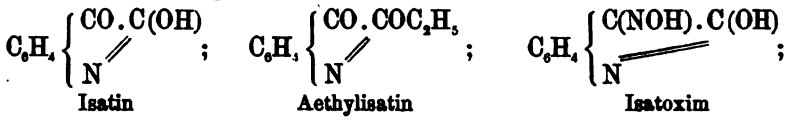
M. Fileti (41) hat bei der Destillation von o-nitrocuminsaurem Baryt mit Eisen und Barythydrat Skatol erhalten.

Nach *Demselben* (42) bildet sich beim Ueberleiten von Skatoldämpfen über rothglühende Porcellanstückchen Indol unter gleichzeitiger Entwicklung eines nicht näher untersuchten Gases. Auch wenn man Cumidindämpfe über glühendes Bleioxyd leitet, erhält man Indol im Destillate; gleichzeitig entweicht Aethylen nebst anderen Gasen. Vf. giebt dem Skatol folgende Formel:

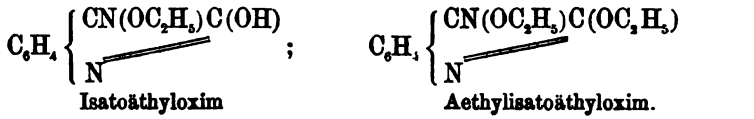


Digitized by Google

A. Baeyer und *W. Comstock* (45) geben am Schlusse einer Abhandlung über Oxindol und Isatoxim, welche ein vorwiegend chemisches Interesse darbietet, folgende Structurformeln:

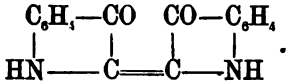


Isatin; Aethylisatin; Isatoxim



Isatoäthyloxim; Aethylisatoäthyloxim.

Adolf Baeyer (46) giebt am Schlusse einer Abhandlung über die Verbindungen der Indigogruppe folgende Formel für den Indigo:



Nach *Wl. Michailow* (47) ist die Methode von Méhu zur Darstellung des Urobilins die beste; sie ergiebt aber nicht allen Farbstoff, denn wenn man die restirende Harnflüssigkeit mit 1/3 Vol. Essigäther schüttelt, so nimmt dieser einen Farbstoff auf, welcher sich ganz wie Urobilin verhält. Lässt man ammoniakhaltige Urobilinlösung in Alkohol an der Luft stehen, so färbt sie sich grünlich und zeigt dann die Gmelin'sche Probe mit Salpetersäure; diese gelingt aber nicht immer, wenn man Essigätherlösungen mit Kaliumbichromat und Salzsäure, oder alkoholische Lösungen mit Braunstein und Salzsäure behandelt hat, ohne erst die Bildung von Biliverdin durch Stehen an der Luft abzuwarten. Die mit Essigsäure ausgeschüttelte Harnflüssigkeit enthält noch einen grünlich gelben, durch Bleiessig und Ammoniak fällbaren Farbstoff. Schwefelsaures Ammon scheidet die Farbstoffe aus Harn und Serum viel vollständiger aus, als schwefelsaure Magnesia.

Nach *P. Plósz* (48) rührt die rothe oder rothviolette Färbung, welche menschlicher Harn beim Kochen mit Salzsäure annimmt, von der Spaltung und Oxydation eines farblosen Chromogens her, dessen rothes Derivat Vf. Urorubin nennt. Behufs Darstellung desselben zieht man den mit Salzsäure gekochten Harn mit Aether aus, destillirt den Aether ab, wäscht den Rückstand mit heissem Wasser aus, löst mit Aether, filtrirt, schüttelt mit sehr verdünnter Natronlauge, und verdampft die Aetherlösung. Das Urorubin krystallisirt bei sehr langsamem Verdunsten seiner ätherischen, besser alkoholischen Lösung in rhombischen Blättchen; in Wasser ist es nicht löslich, wohl aber in Alkohol, Chloroform und Aether mit prachtvoll granatrother Farbe. Die ätherische Lösung zeigt starke Absorption von D bis F. In starken Säuren und Alkalien löst sich das Urorubin ebenfalls, wird aber bald zersetzt;

Digitized by Google

Skatol konnte bisher nicht unter den Zersetzungsproducten nachgewiesen werden. Das Urorubin fand Vf. immer in Begleitung von Indigo, und beide in wechselnden Verhältnissen; es fehlt bei vegetabilischer Kost gänzlich, tritt aber bei Fleischkost sofort wieder auf.

Der mit Salzsäure gekochte Harn bleibt auch nach der Extraction von Indigo und Urorubin noch dunkel, lässt sich dann aber durch Amylalkohol entfärben, welcher einen braunschwarzen Körper, das Uromelanin, daraus aufnimmt; der genannte Alkohol nimmt übrigens auch das farblose Chromogen des Farbstoffs auf. Letzterer hinterbleibt beim Verdampfen des Amylalkohols als schwarzbraune, amorphe Masse, die durch Waschen mit schwachen Säuren und Alkalien gereinigt wird; in Wasser und verdünnten Säuren ist er gar nicht, in concentrirten Säuren wenig, in Aether und Chloroform nicht löslich. Durch kochende Salpetersäure wird er unter Rothfärbung theilweise gelöst; seine alkalische Lösung wird durch Zink entfärbt. Beim Erhitzen liefert er viel Pyrrhol. Das Uromelanin wird in grosser Menge im Harn ausgeschieden, 5—6 grm. pro die, folgt also in dieser Beziehung unmittelbar auf den Harnstoff. Bezüglich des Einflusses der Nahrung auf die Menge des ausgeschiedenen Uromelanins gilt dasselbe, was oben für Urorubin gesagt wurde; bei Fleischkost oder Hunger ist die Menge am grössten.

Nach *Hugo Fürth* (49) entsteht der Körper $C_{16}H_{12}$ nicht bloss aus dem Ruficoccin, sondern auch aus dem Coccinin ($C_{14}H_{12}O_5$) und dem Carmin selbst durch Destillation mit Zinkstaub, aber immer nur in sehr geringer Menge. Er ist krystallisirbar, schmilzt bei 186°.

Th. W. Engelmann (51) hat deutlich grüne Vorticellen beobachtet, deren Farbstoff nur im Ektoplasma enthalten war. Mittelst der Bakterienmethode gelang es dem Vf. nachzuweisen, dass diese Thierchen im Lichte freien Sauerstoff entwickelten, denn die beweglichen Bakterien häuften sich in deutlich bemerkbarer Weise um das grüne Thierchen herum an, während in dem dunklen Theile des Gesichtsfeldes, in weiterer Entfernung von dem Thierchen, nur ganz vereinzelte bewegliche Bakterien vorhanden waren. Die grünen Vorticellen sind also Thiere, welche vermittelst eines an das eigene lebende Körperplasma gebundenen Chromophylls assimiliren. Für die Identität dieses Chromophylls mit pflanzlichem Chlorophyll sprechen verschiedene Umstände; so die gelblich grüne, nur bei grösserer Sättigung reiner grüne Farbe und die Thatsache, dass die Assimilationsenergie im rothen Lichte am grössten war (ob, wie beim echten Chlorophyll, noch ein zweites Maximum im Blau vorhanden war, konnte äusserer Umstände wegen nicht festgestellt werden). Wurden die Thierchen einige Zeit aufbewahrt, so häufte sich der Farbstoff derselben in kleinen, intensiv lichtbrechenden Kügelchen an, welche ein dem Chlorophyllspectrum ähnliches Spectrum gaben, aber keinen Sauerstoff mehr entwickelten; Fluorescenz konnte nicht beobachtet

Digitized by Google

werden, aber auch nicht an Pflanzen (Spirogyra, Vaucheria u. s. w.). Liess Vf. concentrirte Schwefelsäure vorsichtig zu den Vorticellen treten, so färbte sich deren Körper unter starker Schrumpfung braungelb mit einem Stich ins Purpurröthliche; bei weiterer Säurewirkung schlug diese Farbe plötzlich in Blau oder Blaugrün um, worauf das Thier unter Entfärbung stark quoll und auseinanderfloss. In starkem Alkohol und Aether, sowie durch verdünnte Mineralsäuren verschwand der grüne Farbstoff rasch. Farblose Vorticellinen zeigten die Braunfärbung mit Schwefelsäure nicht. Diese Thatsachen beweisen, „dass es unzweifelhaft Thiere giebt, welche mittelst eines, an ihr eigenes lebendiges Körperplasma gebundenen, von Chlorophyll nicht zu unterscheidenden Farbstoffs im Lichte zu assimiliren vermögen, wie grüne Pflanzen". Schliesslich sei noch bemerkt, dass diese grünen Vorticellen nur sehr selten vorzukommen scheinen.

Setzt man, nach *Steph. Capranica* (52), zu einer verdünnten Lösung von Gallenfarbstoffen in Aether, Chloroform, Weingeist oder Gemischen dieser drei Mittel wenig von einer 5proc. alkoholischen Bromlösung, so entsteht zunächst eine smaragdgrüne Färbung, welche durch etwas mehr Brom in eine indigoblaue (schon von Maly und von Thudichum beobachtete), durch noch mehr in eine violette übergeht; noch mehr Brom macht die Lösung gelbroth, schmutzig gelb und zuletzt farblos. Die grüne und die blaue (am besten ätherische) Lösung giebt ihren Farbstoff an Salzsäure beim Schütteln ab; die Empfindlichkeit der Reaction ist sehr gross, sie gelingt noch mit 0,0000167 grm. Bilirubin in 1 ccm. Lösung. Ganz dieselben Erscheinungen treten auf, wenn man statt des Broms Chlorsäure (1,2 spec. Gewicht) oder 20proc. Jodsäure benutzt, doch bewirkt erstere leicht explosionsähnliche Zersetzungen. Dieselbe wirkt auch im Dunkeln, während Brom bei Lichtabschluss nur die blaue Färbung erzeugt, die durch überschüssiges Brom nur unter Mitwirkung des Lichtes in die violette u. s. w. verwandelt wird. Im Spektroskop zeigen die grünen Lösungen keinen Absorptionsstreifen, die blauen einen solchen in Roth von a bis vor E und Verdunkelung des äussersten Grüns ohne sichtbaren Streifen; die violetten lassen in starker Concentration nur einen Streifen Roth durch, in verdünnterer zeigen sie den Streifen in Roth und einen zweiten in Indigoblau (h H); die gelbrothen Lösungen verlieren den Streifen in Roth, behalten aber den in Blau. Darnach scheint der Schluss gerechtfertigt, dass durch die genannten drei Reagentien dieselben Producte in derselben Reihenfolge gebildet werden. Das Luteïn der Corpora lutea, des Netzhautpigmentes, sowie die Dotterpigmente geben die beschriebenen Reactionen nicht, gehören also nicht zu den Gallenpigmenten; Hämatoïdin aus apoplektischen Herden konnte sich Vf. nicht verschaffen. Zusatz von Fetten, Lecithin u. s. w. hindert die Reaction bei den Gallenpigmenten durchaus nicht. — In der Kälte

Digitized by Google

gesättigte chloroformige Lösungen von Bilirubin werden im directen Sonnenlichte rasch grün und allmählich unter Bildung eines schwarzgrünen Niederschlags (Biliverdin) farblos. Eine Lösung von Hämatoïdin (Lutein) aus den Corpora lutea wird im Sonnenlichte allmählich entfärbt, aber nicht grün, wodurch sie sich von der des Bilirubins unterscheidet. Alkalische Bilirubinlösungen färben sich bei Luft und Licht, bei Luft und Dunkel, und ohne Luft im Lichte grün, während die neutralen Lösungen dieses Farbstoffes *nur im Lichte,* aber auch *bei Luftabschluss,* grün werden. Demnach scheinen die Salze des Bilirubins lichtempfindlicher zu sein, als dieses selbst. Lässt man chloroformige Lösungen von Bilirubin *im Dunkeln* in einem Strome von Luft, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Stickstoff oder Sauerstoff verdampfen, so wird der Farbstoff in keinem Falle verändert; wendet man aber einen Strom Schwefelwasserstoff an, so wird das Bilirubin zwar nicht anders gefärbt, aber es giebt mit Brom nicht mehr die beschriebene Reaction. Hydrobilirubin und Stercobilin (aus Faeces dargestellt) geben mit Brom die beschriebenen Färbungen nicht; mit wässriger Jodsäure giebt die Aetherlösung desselben beim Schütteln eine prachtvoll satt-violette wässrige Lösung, die im Spectroskop einen diffusen und schwachen Absorptionsstreifen in Blau zeigt (etwas weiter von F und mehr nach G hin, als der Streifen der gelbrothen, mit Brom aus Bilirubin erhaltenen Lösung). „Obgleich also das Hydrobilirubin von Bilirubin abstammt, so hat es doch weder in seinen Reactionen, noch seinem photochemischen Verhalten noch etwas mit letzterem gemein." — Will man eine Flüssigkeit auf Gallenpigmente untersuchen, so säuert man dieselbe an, schüttelt mit Aether und Chloroform (1:1), decantirt, und prüft dann wie oben angegeben.

C. Fr. W. Krukenberg (53) hat in Molluskengehäusen Biliverdin nachgewiesen und solches auch aus dem rothen Schalenfarbstoffe der Halioten und Turbiden dargestellt. Bezüglich der Bemerkungen über die Lipochromoïde und Melanoïde in den Molluskenschalen muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *Mac Munn* (54) kommen in der sog. Galle der Wirbellosen keine Gallenfarbstoffe der Wirbelthiere vor, mit alleiniger Ausnahme des Hämochromogens, welches beim Flusskrebs und bei Pulmonaten gefunden wurde. Vf. fand dagegen einen Farbstoff, der in seinem spectroskopischen Verhalten ganz mit pflanzlichem Chlorophyll übereinstimmte, und den er als Enterochlorophyll bezeichnet. Er fasst seine hauptsächlichsten Resultate in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die Existenz von Enterochlorophyll in der Leber oder anderen Anhängseln des Darms bei Wirbellosen ist endgültig festgestellt. 2. Dieser Farbstoff kommt am häufigsten bei Mollusken, seltener bei Arthropoden vor, und seine Anwesenheit bei Würmern ist nicht bewiesen. 3. Das Pylorus-Coecum der

Digitized by Google

Seesterne enthält ihn in grösster Menge, ebenso der Darmanhang bei Echinus, welche Thatsache zeigt, dass ersteres ebenso functionirt wie die sog. Leber anderer Wirbelloser. 4. Die Galle des Flusskrebses und der Pulmonaten enthält Hämochromogen; in der letzteren ist es allgemein begleitet von Enterochlorophyll und scheint mehr bei der Luft-, als bei der Wasserathmung betheiligt zu sein. 5. Die sog. Leber der Wirbellosen ist sowohl ein Farbstoff erzeugendes und anhäufendes Organ, als auch bei der Bereitung eines Verdauungsfermentes betheiligt. 6. Das Vorkommen von Hämochromogen in der Galle der Wirbellosen ist anscheinend durch deren Lebensweise bedingt; z. B. ist es nicht lediglich morphologischen Verhältnissen gemäss vertheilt. 7. Es ist nicht unmöglich, dass das Chlorophyll vielleicht auf synthetischem Wege im Thierkörper gebildet wird, aber jeder Schluss in dieser Hinsicht ist gegenwärtig verfrüht; immerhin führen alle beobachteten Thatsachen zu dieser Ansicht hin." — In einem folgenden Abschnitte beschreibt Vf. das spectroskopische Verhalten der Gallenfarbstoffe, von denen das Bilirubin in concentrirter Lösung das ganze violette Ende bis D absorbirt. Die Galle verschiedener niederer Thiere zeigte ein demjenigen des Luteïns ähnliches Spectrum. Vermuthlich stammen die Gallenpigmente vom Hämoglobin ab, allein eine directe Umwandlung des letzteren in Biliverdin ist noch nicht gelungen, und in dieser Hinsicht ist die Auffindung dieses letztgenannten Farbstoffes in einer Hydroceleflüssigkeit von besonderem Interesse. Stercobilin und Hydrobilirubin sind nach dem Vf. untereinander identisch, aber nicht mit dem Urobilin des Harns, denn erstere zeigen in alkoholischer, mit Aetznatron versetzter Lösung gewisse Absorptionsstreifen (zwischen C und D, ein anderer bei D und ein dritter von b nach F), welche eine ebenso behandelte Harnurobilinlösung nicht zeigt. Im letzten Abschnitte beschreibt Vf. die Spectra einiger Harnfarbstoffe, Fieberurobilin, Urohämatin, Uroerythin, Indican, und eines neuen rothen, welcher dem Uroroseïn von Nencki und Sieber sehr ähnlich ist. Bezüglich der Einzelheiten muss aber auf das Original verwiesen werden.

Aus den Untersuchungen *Capparelli's* (55) über das Gift von Triton cristatus sei hier nur hervorgehoben, dass man das giftige Secret am reinsten erhält, wenn man die Haut oder das am Halse durchschnittene Rückenmark mit Inductionsschlägen reizt. Das frische Secret ist milchig, schwer, homogen, ziemlich beweglich, von einem starken eigenthümlichen Geruch; an der Luft entstehen zunächst weissliche Flocken darin, dann wird es allmählich durchsichtig und consistent wie Wasserglas; beim Eindampfen wird es hart, zerreiblich, durchsichtig. Mit Wasser vermischt fault es leicht. Im frischen Zustande ist es stark sauer, löst sich fast gänzlich in salzsäurehaltigem Wasser, und giebt dann mit den gewöhnlichen Alkaloïdreagentien Niederschläge. 40 grm. frisches Secret

Digitized by Google

(von 300 Tritonen stammend) wurden nach der Methode von Stas-Otto behandelt; das alkalische Extract besass keinerlei giftige Eigenschaften, das Gift fand sich vielmehr in dem sauren Extracte. Dieses besitzt einen starken, widerlichen Geruch, reizt Augen und Nase, und besteht aus einem festen, krystallinischen, und einem gelblichen, dichten, flüssigen Theil; das wirksame Princip ist weder eine Säure, welche durch Alkalien (Natron) gebunden werden könnte, noch ein Alkaloïd. Bezüglich der histologischen Details über den Bau der Giftdrüsen, sowie der physiologischen Wirkungen des Giftes (3 Tropfen einem Kaninchen von 900 grm. subcutan beigebracht tödten das Thier in kurzer Zeit) muss auf das Original verwiesen werden.

O. Löw (56) macht darauf aufmerksam, dass der in lebenden Algen enthaltene Stoff, welcher Ueberosmiumsäure reducirt, Lecithin ist, während die Reduction der schwach ammoniakalischen Silberlösung durch das Eiweiss des Protoplasmas bewirkt wird; Spirogyra maxima, in Wasser von 28° gewachsen, reducirt Osmiumsäure nicht im Geringsten, wohl aber, nachdem sie einige Tage in Wasser von 18° vegetirt hat, und umgekehrt verliert in Wasser von 18° gewachsene Spirogyra orthospira durch Verpflanzen in Wasser von 28° ihre Fähigkeit, Osmiumsäure zu reduciren. Vf. hat das Eiweiss aus den mit Alkohol ausgekochten und mit 1 proc. Kalilauge ausgezogenen Algen durch 3 proc. Kalilauge extrahirt, mit Schwefelsäure gefällt, in verdünntem Ammoniak gelöst, mit Essigsäure wieder niedergeschlagen, mit Wasser und kochendem Alkohol ausgewaschen und getrocknet. Das weisse, erdige Pulver enthielt 0,2 bis 0,3 Proc. Asche; die Elementaranalyse ergab: 52,81 Proc. C; 8,29 Proc. H; 14,30 Proc. N; 1,02 Proc. S. Dieses Eiweiss ist demnach bedeutend wasserstoffreicher und stickstoffärmer als Hühnereiweiss. Vf. brachte hierauf grössere Mengen gereinigter lebender Algen in reine (zu diesen Versuchen etwas concentrirtere) Silberlösung, und liess sie ca. 2 Stunden darin verweilen. Dann wurden sie gewaschen, mit Alkohol ausgekocht, mit 1 proc. Ammoniak einen Tag stehen gelassen, dann mit 5 proc. Ammoniak 8 Stunden lang bei 70—80° im geschlossenen Gefässe digerirt, und die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirt; dabei fällt ein dem Eisenoxydhydrat täuschend ähnlicher Niederschlag heraus. Getrocknet ist derselbe amorph, rothbraun, mit grünlichem Reflex, ist in Wasser nur in Spuren löslich, leicht dagegen mit rothgelber Farbe in Ammoniak, wenn er bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure getrocknet worden war. Er enthält Silber, und zwar sehr fest gebunden, denn es kann weder durch Schwefelwasserstoff, noch durch Schwefelammonium, Salzsäure, Jodwasserstoff u. s. w. daraus entfernt werden. Die Analyse ergab: 34,32 Proc. C; 4,39 Proc. H; 7,13 Proc. N; 0,81 Proc. S; 32,75 Proc. Ag. Vergleicht man die Zusammensetzung dieser Körper mit der des Algeneiweisses, so findet

Digitized by Google

man letzterem gegenüber ein Plus an Sauerstoff und ein Minus an Wasserstoff und Stickstoff. Der Silbergehalt schwankt übrigens, und scheint mit der Dauer der Einwirkung der Silberlösung zu steigen. Bereits abgestorbene Algenzellen mit Silberlösung digerirt, geben keine Spur dieser Silberverbindung. Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass das Eiweiss der lebenden Zellen es ist, welches das Silber reducirt, und dass während des Absterbens das Eiweiss eine chemische Veränderung erleidet.

Derselbe (57) hat, von der Ansicht ausgehend, dass die reducirenden Gruppen im activen Eiweiss Aldehydgruppen sind, sehr verdünntes Ammoniak und Hydroxylamin auf lebende Algenfäden einwirken lassen. Dabei zeigte sich, dass bei Gegenwart überschüssigen Baryts (die verdünnten Lösungen von Salmiak und salzsaurem Hydroxylamin waren mit Barytwasser versetzt angewandt worden) nur die Hydroxylaminalgen die Fähigkeit besassen, ammoniakalische Silberlösung zu reduciren, nicht aber die Ammoniakalgen; wurde aber jeder Ueberschuss an Baryt sorgfältig vermieden, so reducirten beide Algenpräparate Silberlösung, und zwar nicht nur die ammoniakalische, sondern auch neutrale. Daraus geht hervor, dass kein unverändertes actives Eiweiss die Reduction bewirkte, vielmehr war in beiden Fällen eine eigenthümliche Verbindung nicht salzartiger Natur entstanden, von denen die aus Hydroxylamin leichter durch Säuren, die aus Ammoniak leichter durch Alkalien zerstört wird. 0,2 proc. Natronlauge raubt sowohl den Ammoniak-, als auch den Hydroxylaminalgen die Reducirfähigkeit vollständig in 12 Stunden, 1 proc. Barytwasser aber in 24 Stunden nur den ersteren theilweise, letzteren so gut wie nicht. Salmiak und salzsaures Hydroxylamin scheinen ähnlich auf die lebenden Algen zu wirken, wie die freien Basen; die Zellen behielten ihre Reducirfähigkeit, aber als statt der genannten Salze Chlorbaryum angewandt wurde, erlosch dieselbe in verhältnissmässig kurzer Zeit. Kochsalz wirkte ähnlich wie Chlorbaryum.

Digerirt man, nach *Demselben* (58), frisch gefälltes Silberalbuminat mit einer ammoniakalischen Silbernitratlösung und verdünntem Ammoniak in gelinder Wärme, so bildet sich eine eigenthümliche Verbindung, welche beim Neutralisiren in rothbraunen Flocken ausfällt. Der Körper ist in Wasser und Alkohol unlöslich, löslich in verdünnten Alkalien und verdünnter Schwefelsäure, aus welcher er durch Salze gefällt wird. Die Analyse ergab: 34,30 Proc. C; 4,51 Proc. H; 9,50 Proc. N; 32,20 Proc. Ag (woraus C_4 : N). Durch Barytwasser oder Salzsäure wird metallisches Silber ausgeschieden, während ein peptonähnlicher Körper in Lösung geht; durch Schwefelwasserstoff wird er nur in der Wärme schwierig zersetzt, während die sehr ähnliche, durch lebendes Protoplasma gebildete Silberverbindung durch H_2S gar nicht zersetzt wird.

Digitized by Google

Setzt man bei der Darstellung des fraglichen Körpers noch Kalilauge zu, so erhält man Substanzen von noch höherem Silbergehalt (bis 82 Proc.); dieselben nehmen beim Trocknen Metallglanz an und scheiden auch leicht Silber ab. Vf. hält dieselben für Verbindungen von „wechselnden Mengen molecularen Silbers mit partiell oxydirtem Silberalbuminat".

O. Hammarsten (61) theilt Untersuchungen über den Faserstoff und seine Entstehung aus dem Fibrinogen mit.

I. *Ueber verschiedene Fibrine.* Nach Denis sind folgende drei Modificationen des Fibrins zu unterscheiden: 1. Fibrine concrète pure oder fibrine à l'état de pureté, welches aus spontan gerinnendem venösem Menschenblute durch Schlagen gewonnen wird und in Kochsalzlösung völlig löslich ist; 2. Fibrine concrète modifiée, aus dem arteriellen Blute durch Schlagen gewonnen oder aus venösem durch Auffangen in Glaubersalzlösung und Verdünnung mit Wasser, in Salzlösungen unlöslich, und mit dem gewöhnlichen Fibrin vollkommen identisch; 3. Fibrine concrète globuline aus ruhig gerinnendem venösem Menschenblute erhalten, quillt in 10proc. NaCl-Lösung zu einer schleimigen Masse, oder wird allmählich zu einer dicken schleimigen Flüssigkeit. A) Das gewöhnliche Fibrin, Denis' Fibrine concrète modifiée, erhält man nur dann völlig rein, namentlich frei von körperlichen Elementen, wenn man es sich aus filtrirten körperchenfreien Flüssigkeiten ausscheiden lässt. Vf. fängt Pferdeblut in gesättigter Kochsalzlösung auf, filtrirt das ca. 4proc. NaCl enthaltende Plasma, verdünnt die völlig klare Flüssigkeit mit Wasser von 40° und schlägt aus; das so erhaltene Fibrin zeigt ganz die Eigenschaften des gewöhnlichen typischen Fibrins, nur wird es vom Magensaft ohne jeden Rückstand verdaut — das sog. Dyspepton besteht demnach nur aus Verunreinigungen des gewöhnlichen, direct aus dem Blute ausgeschlagenen Fibrins. Das aus filtrirtem Plasma gewonnene Fibrin löst sich weder in 5 — 10proc. NaCl-Lösung, noch in 0,1proc. Salzsäure, noch in 0,05 — 0,1proc. Na_2O-Lösung bei Zimmerwärme im Laufe einiger Tage bemerkbar auf. B) Da alle Fibrinmodificationen wohl ohne Zweifel aus demselben Fibrinogen entstehen, und ferner das direct aus dem Blute erhaltene Fibrin stets mehr oder weniger reich an körperlichen Elementen ist, so liegt die Vermuthung nahe, dass die grössere oder geringere Menge dieser letzteren die Schuld an der Veränderung der Eigenschaften des Fibrins trage, und dass namentlich das Fibrine concrète globuline besonders reich an solchen Verunreinigungen sei. Lässt man venöses Menschenblut ruhig gerinnen, entfernt nach 2 Tagen das Serum möglichst vollständig und knetet den Blutkuchen stark zwischen Leinwand aus, so erhält man einen Cruor, welcher mit so viel gesättigter NaCl-Lösung gemischt, dass das Gemenge 10 Proc. NaCl enthält, selbst bei zweitägigem Stehen bei Zimmerwärme nicht die geringste schleimige Beschaffenheit annimmt; der mit Wasser mög-

Digitized by Google

lichst ausgewaschene Fibrinkuchen dagegen quillt in 10 proc. NaCl-Lösung nach und nach auf und verwandelt sich nach einigen Stunden in eine schleimige, zähe Masse, welche sich im Laufe von ein paar Tagen allmählich löst (die rothen Körperchen von Gänse- oder Hühnerblut ebenso behandelt quellen dagegen zu einer sehr zähen schleimigen Masse auf). Daraus geht also hervor, dass die rothen Körperchen des Menschenblutes nichts mit jener Eigenschaft des Fibrins zu thun haben; aus den Eiterkörperchen (Denis), Lymphdrüsenzellen (Wooldridge) und weissen Blutkörperchen (Al. Schmidt) sind dagegen ebenfalls schleimige Massen gewonnen worden. Bei einer durch Leukocyten getrübten Hydrocelenflüssigkeit beobachtete Vf., dass das zuerst spontan entstandene Gerinnsel, welches alle Leukocyten einschloss, ebenfalls in 10 proc. NaCl-Lösung zu einer schleimigen Masse quoll, während ein zweites, aus der völlig klaren Flüssigkeit durch Fibrinfermentlösung entstandenes Gerinnsel diese Eigenschaft nicht zeigte. Vf. theilte nun seine Fibrinogenlösungen in zwei Theile, versetzte den einen mit so viel frischem Eiter, dass das Gemisch etwa das Aussehen von unfiltrirtem, durch Leukocyten stark getrübtem Pferdeblutplasma hatte, und liess dann beide Portionen nach Zusatz von Fibrinfermentlösung gerinnen. In fast allen Fällen quoll das Fibrin aus der mit Eiter versetzten Portion in 10 proc. NaCl-Lösung zu einer schleimigen Masse, während das Fibrin aus den anderen Portionen dies nicht that; in allen Fällen löste sich das Eiterfibrin schneller und leichter in der Salzlösung, als das andere, erstere Lösung war stets trübe und gab einen feinkörnigen Bodensatz, in dem sich einzelne noch erhaltene Eiterkörperchen erkennen liessen. Alle diese Versuche führen demnach zu dem Schlusse, dass die besonderen Eigenschaften des von Denis als Fibrine concrète globuline bezeichneten Fibrins durch eine Verunreinigung desselben mit lymphoiden Zellen bedingt werden.

C) Das Fibrine concrète pure von Denis, welches nur unter besonderen Cautelen aus venösem Menschenblute erhalten werden kann und sich im Laufe von ein paar Stunden in NaCl-haltigem Wasser löst, hat Vf. nicht aus Blut dargestellt, es ist ihm aber gelungen, aus nicht ganz typischen Fibrinogenlösungen, sowie aus typischen, viel Paraglobulin oder wenig freies Alkali (0,015 Proc. Na_2O) enthaltenden einen Faserstoff darzustellen, welcher die oben erwähnte Eigenschaft besass. Vf. versetzte drei Portionen derselben Fibrinogenlösung mit denselben Mengen Fibrinfermentlösung und die eine mit Wasser, die anderen beiden mit so viel verdünnter Natronlauge, dass sie 0,015, bez. 0,030 Proc. Na_2O enthielten. Die erste Portion lieferte einen ganz typischen Faserstoff, die zweite etwas später einen, der sich bei 40° in einer Stunde in 5 proc. NaCl-Lösung löste, die dritte endlich zeigte nur schwache Gerinnung. Wurde dagegen eine solche 0,03 proc. Na_2O enthaltende

Digitized by Google

Lösung mit Kohlensäure behandelt, so gerann sie sehr schön in einer Stunde und das Fibrin zeigte sich in Kochsalz löslich.

II. *Die Beziehungen des Faserstoffs zu dem Fibrinogen.* Vf. bemerkt zunächst, dass er die fibrinähnlichen Stoffe (z. B. das von Wooldridge erhaltene Gerinnsel aus Lymphdrüsenzellen) nicht in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen hat, dass sich seine Versuche vielmehr ausschliesslich auf das Fibrinogen des Blutplasmas und das daraus entstehende typische Fibrin erstrecken. Die angewandten Fibrinogenlösungen, nach des Vfs. früher mitgetheilter Methode dargestellt, waren paraglobulinfrei; die Fermentlösungen wurden theils nach Al. Schmidt, theils nach folgender Methode (um jede Verunreinigung durch Paraglobulin auszuschliessen) bereitet. Serum wurde bei 30° mit $MgSO_4$ völlig gesättigt, bei derselben Temperatur filtrirt, erkalten gelassen, vom auskrystallisirten Bittersalz abfiltrirt (in mehreren Fällen hierauf bei gewöhnlicher Temperatur mit Glaubersalz gesättigt, wodurch ein bedeutender Theil des Serumalbumins gefällt wird und filtrirt), das Filtrat mit mindestens 9 Vol. Wasser verdünnt und unter Umrühren allmählich mit so viel sehr verdünnter Natronlauge versetzt, bis ein bleibender, flockiger, ziemlich reichlicher Niederschlag entstanden ist. Dieser wird schnell ausgewaschen, stark ausgepresst, in Wasser fein zertheilt, durch Essigsäure bis zu neutraler oder höchstens sehr schwach saurer Reaction gelöst und die Lösung dialysirt; dieselbe ist klar, gelblich, sehr fermentreich und kann direct verwendet werden, enthält aber noch ziemlich viel Eiweiss (aber keine Spur Paraglobulin) und gerinnt beim Kochen. Bei 50—60° verliert sie ihre Wirksamkeit ebenso wie Serum. Eine paraglobulinfreie Fibrinogenlösung mit dieser Lösung versetzt gerinnt sehr rasch zu einem festen Kuchen mit den typischen Eigenschaften des Blut- oder Plasmafibrins. Vf. findet in diesem Verhalten einen Beweis für die Behauptung, dass das Paraglobulin weder direct in den Faserstoff übergeht, noch überhaupt sich an dem Gerinnungsvorgang direct betheiligt.

Bereits durch frühere Versuche ist nachgewiesen worden, dass die Menge des bei der Gerinnung ausgeschiedenen Fibrins stets kleiner ist als diejenige des ursprünglich vorhandenen Fibrinogens; damit nun die Gerinnung eine möglichst erschöpfende werde, muss man einerseits eine etwaige Wiederauflösung des Fibrins verhindern und andrerseits eine sehr kräftig wirkende Fermentlösung oder, einfacher, ein gleiches Volum Blutserum zu der Fibrinogenlösung hinzusetzen. Während der Gerinnung muss man den Faserstoff möglichst durch Umrühren zertheilen, damit man ihn dann gründlich auswaschen kann (betreffs der Einzelheiten s. d. Orig.). Vf. theilt nun eine Anzahl Versuche mit, in denen er das Verhältniss des ausgeschiedenen Fibrins zu dem angewandten Fibrinogen bestimmt hat:

Digitized by Google

Nr.	Zusammensetzung der Fibrinogenlösung	Zusammensetzung der Versuchsflüssigkeit	Absolute Menge des Fibrinogens grm.	Absolute Menge des Fibrins grm.	Fibrin in Procenten vom Fibrinogen Proc.
I	1,563 Proc. Fibrinogen 2,656 " NaCl	15 ccm. Fibrinogenlösung + 15 ccm. Serum	0,2345	a : 0,1545 b : 0,1555	a : 65,88 b : 66,31
II	1,72 " Fibrinogen 2,44 " NaCl	20 " " " + 30 " "	0,3445	a : 0,295 b : 0,298	a : 85,6 b : 86,5
III	0,585 " Fibrinogen 1,692 " NaCl	20 " " " + 25 " "	0,117	a : 0,071 b : 0,072	a : 60,68 b : 61,53
IV	1,495 " Fibrinogen 2,94 " NaCl	20 " " " + 30 " "	0,299	a : 0,2285 b : 0,228	a : 76,42 b : 76,25
V	1,55 " Fibrinogen 2,01 " NaCl	a, b 20 " " " + 20 " "	0,310	a : 0,201 b : 0,200	a : 64,8 b : 64,5
		c : 20 " " " + 20 " Fermentlösung		c : 0,204	c : 65,8
VI	1,726 " Fibrinogen 2,174 " NaCl	20 " " " + 20 " Serum	0,345	a : 0,239 b : 0,237	a : 69,2 b : 68,69
VII	1,58 " Fibrinogen 2,50 " NaCl	a, b 20 " " " + 20 " "	0,318	a : 0,221 b : 0,230	a : 69,49 b : 72,32
		c : 20 " " " + 20 " kräftig wirk. Fermentl.		c : 0,227	c : 71,38
		d : 20 " " " + 20 " schwach " "		d : 0,196	d : 61,63
VIII	1,44 " Fibrinogen 2,41 " NaCl	a, b 20 " " " + 20 " Serum	0,288	a : 0,271 b : 0,2695	a : 94,1 b : 93,58
		c : 20 " " " + 20 " kräftig wirk. Fermentl.		c : 0,234	c : 81,25
		d : 20 " " " + 20 " schwach " "		d : 0,224	d : 77,78

Digitized by Google

Auch aus diesen Versuchen geht also mit aller Bestimmtheit hervor, dass die Menge des ausgeschiedenen Fibrins stets kleiner ist, als die des angewandten Fibrinogens; auffallend ist dabei, dass das Verhältniss beider Stoffe in den verschiedenen Versuchen so bedeutenden Schwankungen unterliegt, während doch die Doppelbestimmungen, mit Ausnahme von VII, a und b, eine ganz befriedigende Uebereinstimmung zeigen.

Ueber das Schicksal desjenigen Theiles des Fibrinogens, welcher nicht in Form von Fibrinogen ausgeschieden wird, giebt die Untersuchung wasserklaren künstlichen Serums genügenden Aufschluss. Dasselbe verändert sich zwar weder durch Zusatz von Serum, noch von Paraglobulin oder Fermentlösung, noch beim Erhitzen auf 56°, wohl aber trübt es sich stark bei ca. 60° und bei 64° tritt flockige Gerinnung ein. Demnach enthält das künstliche Serum eine Eiweissubstanz, und zwar ein Globulin, welches auch durch Sättigung der Lösung mit NaCl gefällt werden kann. Der Niederschlag löst sich in Wasser wieder auf, und diese Lösung wird durch Verdünnung mit Wasser, Sättigen mit NaCl oder $MgSO_4$, oder Erwärmen auf 64° gefällt. Dieses Globulin, welches sich stets in künstlichem Serum vorfindet, muss also, da die Fibrinogenlösung vor der Gerinnung kein anderes Globulin als das Fibrinogen selbst enthielt, während der Gerinnung aus dem Fibrinogen entstanden sein. Dasselbe muss sich selbstverständlich auch im Blutserum vorfinden, und Vf. konnte in der That aus dem Serum durch mehrfach wiederholte Fällung mit Kochsalz, wodurch dieses Globulin leichter als Paraglobulin und vollständig niedergeschlagen wird, eine kleine Menge eines Eiweisskörpers abscheiden, welcher in Wasser gelöst bei 64° gerann. Durch besondere Versuche hat sich Vf. überzeugt, dass auch durch wiederholtes Ausfällen mit NaCl verändertes Paraglobulin ebenso wie das typische bei 75° gerinnt. Da dieses bei der Fibringerinnung entstandene Globulin durch dieselben Fällungsmittel niedergeschlagen wird, wie das Paraglobulin, so muss letzteres für gewöhnlich mit ersterem verunreinigt sein; dieser Umstand dürfte vielleicht auch die Ursache sein, warum die Gerinnung des Paraglobulins nicht immer bei 75°, sondern manchmal schon früher, bei 68°, eintritt. Alle diese Verhältnisse legen die Annahme nahe, dass das Fibrinogen bei der Gerinnung eine Spaltung in sich ausscheidendes Fibrin und gelöst bleibendes Globulin erleidet; Vf. hat deshalb die Zusammensetzung dieses letzteren ermittelt, um sie mit derjenigen des Fibrins und des Fibrinogens zu vergleichen. Bei der Darstellung des Globulins zu diesem Zwecke wurde immer darauf gesehen, dass die Gerinnung eine möglichst erschöpfende war; das Globulin wurde dann mit festem NaCl gefällt, mit gesättigter NaCl-Lösung gewaschen, dann in Wasser gelöst, durch Dialyse von dem meisten NaCl befreit (wobei ein Theil sich als

Digitized by Google

flockiger Niederschlag ausschied), mit Alkohol gefällt, mit diesem und mit Aether gewaschen und bei 110 bis 120° getrocknet. Die Präparate enthielten 0,83—1,2 Proc. Asche; die Analyse ergab im Mittel (aus drei Versuchen):

	52,70 Proc. C;	6,98 Proc. H;	16,07 Proc. N;
Fibrin:	52,68 " "	6,83 " "	16,91 " "
Fibrinogen:	52,93 " "	6,90 " "	16,66 " "

Eine wesentliche Differenz findet sich nur hinsichtlich des Stickstoffes, dieselbe ist indessen um so bemerkenswerther, als sie schon früher auch bei der Analyse der durch Wärme erzeugten Gerinnungsproducte beobacht worden war. Vf. schliesst aus dieser Uebereinstimmung, dass der chemische Verlauf der Gerinnung des Fibrinogens in beiden Fällen (durch Ferment- oder durch Wärmewirkung) derselbe ist, ein Schluss, der um so berechtigter erscheint, als die in beiden Fällen gebildeten Globuline dieselben Eigenschaften zeigen. Wenn nun auch die Annahme einer Spaltung des Fibrinogens sehr annehmbar erscheint, so spricht doch die Inconstanz des gegenseitigen Verhältnisses der beiden Producte dagegen; diese würde jedoch nichts Befremdliches haben, wenn das in Lösung gebliebene Globulin „nur ein in Lösung gebliebener, allmählich — vielleicht infolge einer Oxydation — umgewandelter Rest des aus dem Fibrinogen bei der Gerinnung entstandenen Fibrins wäre." Für diese Annahme spricht besonders die schon von Denis beobachtete Löslichkeit des Fibrins in Salzlösungen; das hierbei entstehende Globulin gerinnt in seiner Lösung bei (60—) 65°. Ferner fand Vf. bei vergleichenden Versuchen, dass aus einer salzreichen Fibrinogenlösung weniger Fibrin ausgeschieden wird, als aus einer salzärmeren; so ergab eine 0,202 proc. Fibrinogenlösung, welche mit 0,006 proc. Na_2O versetzt und durch Dialyse gegen Wasser von demselben Gehalte an Na_2O von NaCl befreit worden war, folgende Resultate:

A) 16 ccm. Fibrinogenlösung + 4 ccm. 10 proc. NaCl-Lösung + 20 ccm. Pferdeblutserum : 0,022 grm. Fibrin = 68,75 Proc. des Fibrinogens;

B) 16 ccm. Fibrinogenlösung + 4 ccm. Wasser + 20 ccm. Pferdeblutserum : 0,030 grm. Fibrin = 93,75 Proc. des Fibrinogens.

Diese und ähnliche Versuche zeigen aufs Neue, dass die Menge der vorhandenen Salze von bestimmendem Einflusse auf die Menge des ausgeschiedenen Fibrins ist, sowie dass es für ihre Wirkung ein Optimum giebt. Aber auch die Menge des Fibrinfermentes ist von Einfluss, da unter Umständen die Menge des Fibrins mit der des Fermentes wächst, bei geringen Fermentmengen bleibt möglicherweise der sich langsamer bildende Faserstoff längere Zeit auf der Zwischenstufe (als lösliches Fibrin) stehen und gewinnt dadurch auch mehr Zeit, sich in Globulin zu verwandeln. Die Wirkung des Paraglobulins, welche eben-

Digitized by Google

falls die Menge des Fibrins vermehrt, besteht vermuthlich darin, dass dieses Globulin gewissen, allerdings noch nicht genau bekannten, gerinnungshemmenden Einflüssen widerstrebt, denn Vf. hat schon früher aus Hydrocele-Flüssigkeiten, welche durch Ferment allein nicht, sondern erst auf Zusatz von Paraglobulin gerannen, ein Fibrinogen dargestellt, welches mit derselben Fermentlösung auch ohne Paraglobulinzusatz gerann. Alle Versuche des Vfs. zeigen aber, dass Denis die Gerinnung des Fibrinogens ganz richtig auffasste, wenn er sagte: „dès que la plasmine se coagule hors du plasma elle se transforme ou se métamorphose en fibrine modifiée concrète d'une part et en fibrine pure dissoute d'une autre part."

O. Hammarsten (62) hat die Frage, ob das Caseïn ein einheitlicher Stoff sei, einer neuen Untersuchung unterworfen. A. Danilewski und P. Radenhausen hatten aus ihren Versuchen den Schluss ziehen zu müssen geglaubt, dass das mit Essigsäure (nach Hammarsten) oder mit Salzsäure aus der Milch abgeschiedene Caseïn ein Gemenge von „Caseoalbumin" und „Protalbstoffen" sei; allein Hammarsten weist mit überzeugender Schärfe nach, dass diese Annahme eine irrige ist, und dass das Caseïn nach wie vor als ein einheitlicher Eiweissstoff, als ein Nucleoalbumin, betrachtet werden muss. Bezüglich der Kritik, welche Vf. an den Untersuchungen von D. und R. übt, muss, da sie nicht wohl einen Auszug gestattet, auf das Original verwiesen werden, dagegen sollen hier die Resultate einiger neuer Versuche des Vfs. über das Caseïn mitgetheilt werden. In Betreff der Darstellungsmethoden bemerkt Vf., dass die Essigsäure für die Fällung des Caseïns der Salzsäure bei weitem vorzuziehen ist, da man von derselben einen grösseren Ueberschuss als von letzterer zusetzen darf, ohne merkliche Mengen von Caseïn aufzulösen; infolge dessen enthält das mit Essigsäure gefällte Caseïn nach mehrfacher Wiederholung der Ausfällung keine Aschenbestandtheile mehr, wohl aber das mit Salzsäure gefällte. Durch Kochen mit 50proc. Weingeist wird das Caseïn zersetzt, denn nach dieser Behandlung verhält es sich anders als vorher, löst sich namentlich nicht mehr leicht und vollständig in Natronphosphatlösung auf, und enthält neben unverändertem Caseïn einen anderen, schwerer löslichen Stoff, der auch nicht mehr dieselbe Fähigkeit, phosphorsauren Kalk in Lösung zu erhalten, besitzt, wie das genuine Caseïn. Vf. hat sich ferner überzeugt, dass alle von ihm untersuchten Caseïnproben beim Kochen mit alkalischer Bleilösung eine gelbe bis braungelbe Färbung annahmen; die Beobachtung von D. und R., dass mit Salzsäure gefälltes Caseïn diese Schwefelreaction stärker zeigt, als mit Essigsäure gefälltes, erklärt sich nach dem Vf. (welcher sie ebenfalls zuweilen machte) daraus, dass die Milch ausser Caseïn und Albumin noch geringe Mengen eines schwefelreichen Globulins enthält, welches bei der Fällung mit Salzsäure in das Caseïn übergeht. Vf. theilt

Digitized by Google

sodann eine grössere Anzahl Analysen verschiedener Caseïnpräparate mit, aus denen zunächst hervorgeht, dass selbst 10mal mit Essigsäure gefälltes Caseïn noch dieselbe Zusammensetzung besitzt, wie ein nur 3mal gefälltes, sowie dass der Schwefelgehalt des Caseïns erheblich geringer ist, als D. und R. denselben gefunden haben. Im Mittel fand Vf. die Zusammensetzung des Caseïns zu: C: 52,96 Proc. (Max. 53,09, Min. 52,78), H: 7,05 Proc. (Max. 7,16, Min. 6,88), N: 15,65 Proc. (Max. 15,73, Min. 15,56), S: 0,716 Proc. (Max. 0,775, Min. 0,619), P: 0,847 Proc. (Max. 0,883, Min. 0,831), O: 22,78 Proc. Der Phosphor ist in dem Caseïn in Form von Nucleïn enthalten, welches mit dem Eiweiss nicht gemengt, sondern verbunden ist, denn während Nucleïn an und für sich in verdünnter Salzsäure unlöslich ist, löst sich Caseïn leicht und vollständig in der Säure, und erst während der Verdauung durch Pepsin trübt sich die saure Lösung allmählich und lässt schliesslich einen starken flockigen Niederschlag von Nucleïn fallen.

J. Tarchanoff (64) hat eine besondere Art Eiereiweiss untersucht, welches von einem 4jährigen Mädchen Namens Tata entdeckt worden war, und welches er deshalb Tataeiweiss nennt. Dasselbe findet sich in den frischen Eiern von nackt- und blindgeborenen Vögeln (Uferschwalbe, Hänfling, Fink, Drossel u. s. w.) und unterscheidet sich vom Eiweiss bei befiedert geborenen Vögeln (Nestflüchter; Huhn, Ente, Feldhuhn u. s. w.) dadurch, dass es beim Kochen vollkommen durchsichtig und gallertartig bleibt. Von den Nestflüchtern macht nur der Kibitz eine Ausnahme, insofern seine Eier ebenfalls Tataeiweiss enthalten. Durch Hitze coagulirtes Tataeiweiss ist so durchsichtig, dass man leicht Gedrucktes durch dasselbe lesen kann; es fluorescirt deutlich, dreht die Polarisationsebene des Lichtes etwas schwächer als Hühnereiweiss. Wird es im frischen Zustande mit Wasser verdünnt, so entsteht nur eine leichte opalisirende Trübung; es ist etwas wasserreicher als Hühnereiweiss und infolge dessen etwas ascheärmer, in der Trockensubstanz aber eher etwas aschereicher. Der Coagulationspunkt des frischen unverdünnten Tataeiweisses liegt höher als der des Hühnereiweisses; mit 4 oder mehr Volumen Wasser verdünnt coagulirt es beim Kochen gar nicht. Im coagulirten Zustande wird es durch Pepsin viel leichter verdaut als Hühnereiweiss. Wird es einem Hunde in die Venen injicirt, so geht es nur in geringer Menge in den Harn über; bei 40° getrocknet bleibt es in Wasser leicht löslich, bei 100° getrocknet bildet es durchsichtige farblose Platten, welche in Wasser sich nicht lösen, sondern nur quellen. Durch verschiedene Einflüsse wird das Tataeiweiss derartig verändert, dass es anscheinend mit Hühnereiweiss identisch wird. Fügt man zu frischem Tataeiweiss einige Tropfen einer concentrirten Neutralsalzlösung der Alkalien oder alkalischen Erden, so wird die Coagulationstemperatur erniedrigt und das Coagulum wird compact und weiss, wie das des

Digitized by Google

Hühnereiweisses. Aehnlich wirken Essigsäure, Milchsäure, Kohlensäure. Vf. hält hiernach das Tataeiweiss für einen höchst veränderlichen Körper, der unter Umständen in Hühnereiweiss verwandelt werden kann (? Ref.) und findet eine Bestätigung dieser Annahme auch noch in folgenden Thatsachen. Während der Bebrütung ändert das Tataeiweiss seine Eigenschaften und wird dem gewöhnlichen Hühnereiweiss immer ähnlicher, d. h. es wird beim Coaguliren immer compacter und undurchsichtiger. Die Ursache dieser Veränderung ist nicht die Brutwärme, sondern die Einwirkung des Dotters; welcher Bestandtheil dieses letzteren dabei wirksam ist, konnte Vf. nicht feststellen. Hiernach erschien es aber als möglich, dass auch das Eiweiss der Nestflüchter vielleicht durch einen Zustand hindurchgehe, in welchem es dem Tataeiweisse ähnlich ist, allein alle zur Entscheidung dieser Frage angestellten Versuche blieben ohne Resultat.

W. Kühne (65) beschreibt den Fall von Osteomalacie, bei welchem er 1869 den Bence-Jones'schen Eiweisskörper im Harn gefunden und aus letzterem in grösserer Quantität isolirt hatte. Der Harn war hellgelb, trübe, von 1,022—1,025 spec. Gewicht, stark sauer; Sediment ziemlich reichlich, besteht aus auffallend schwach gefärbten Krystallen von harnsaurem Natron, Harnsäure, vielen amorphen Körnchen mit sehr vereinzelten sogen. Schleimkörperchen. Beim Schütteln schäumt der Harn stark; beim Erhitzen entsteht erst intensive Trübung, dann grosse, undurchsichtige weisse Flocken, die sich noch vor dem Sieden wieder lösen, so dass der Harn beim Kochen ganz klar ist; beim Abkühlen wird er weiss, undurchsichtig wie Milch, endlich entstehen klebrige Flocken und ein kleisterartiger, dem Glase anhaftender Belag. Bei neuem Erhitzen treten dieselben Erscheinungen auf. Durch Salpetersäure entsteht eine starke Fällung, die sich im Ueberschusse löst, die Flüssigkeit bleibt dann beim Sieden und Wiederabkühlen klar, wird aber tiefer gelb; hat man weniger Salpetersäure, als zur Lösung kalt erforderlich, zugesetzt, so findet doch Lösung beim Erhitzen und Trübung beim Abkühlen statt. Neutralisiren des Harns, oder Ansäuern mit Essigsäure, oder Durchleiten von Kohlensäure bringen keine Fällung hervor; Kupfervitriol und Kali giebt eine rothe Färbung; Kochen mit alkalischer Bleilösung eine braunschwarze. NaCl im Ueberschusse fällt kalt nicht, in der Hitze stark; der Niederschlag löst sich nicht beim Kochen. Sehr allmählich erwärmt trübt sich der Harn bei 43°, flockig bei 45°; es gelingt nicht, durch Kochen und gründliches Abkühlen den Eiweisskörper völlig abzuscheiden; mit Alkohol ist die Fällung vollständig. Diese, mit Alkohol sehr sorgfältig ausgewaschen, ist vor dem vollständigen Trocknen eine gummiartige, hellgelbliche Masse, welche sich in kaltem Wasser allmählich vollständig auflöst; die Lösung trübt sich erst bei 52° mässig, bei 55° stark, bei 59—60° flockig. Die möglichst

Digitized by Google

gereinigte Substanz in kochendem Wasser gelöst schied sich beim Erkalten nicht wieder aus. Die oben erwähnten amorphen Körnchen im Sedimente bestanden aus demselben Eiweisskörper, welcher mit Hemialbumose identisch ist. Einmal getrocknet löst sich die Substanz nur schwer, langsam und nicht völlig in kaltem Wasser auf; die Lösung verhält sich wie der Harn. Die Unterschiede in der Coagulationstemperatur hängen von der Gegenwart anderer Substanzen, namentlich auch Säuren ab. Salz- und Schwefelsäure verhalten sich ähnlich wie Salpetersäure; Phosphorsäure, $P_2O_7H_4$ (Pyrophosphorsäure? Ref.), fällt nicht, wird aber die Lösung erwärmt oder ein Ueberschuss der Säure zugefügt, so entsteht durch Neutralisation (oder NaCl) Fällung in der Kälte. 1—2 proc. Essigsäure macht die Lösung durch Wärme ungerinnbar, nicht durch Neutralisation fällbar; dies geschieht aber durch Erhitzen mit der Säure. Saurer Magensaft verwandelt die Substanz in Pepton; durch Alkalien wird sie in Alkalialbuminat umgewandelt. Durch Kochen mit festem NaCl wird die Hemialbumose vollkommen ausgefällt. Die dialysirte Lösung blieb beim Erwärmen und Abkühlen klar, gab sonst alle angeführten Reactionen. Die Hemialbumose ist geschmacklos. Der oben erwähnte, in kaltem Wasser unlösliche Rest enthielt noch sehr viel Hemialbumose, welche aber beim Erhitzen unter Wasser harzartig schmolz, überhaupt sehr schwer löslich war und vielleicht noch etwas anderes Eiweiss enthielt. Die Hemialbumose des Harns scheint übrigens beim Kochen wirklich coagulirt zu werden, wie andere Eiweissstoffe, nur dass die Gerinnsel sich beim Kochen lösen; denn nach dem Erkalten ist die Substanz eben nicht mehr in allen Lösungsmitteln löslich. Besondere Versuche zeigten, dass die Harnhemialbumose bei der Verdauung durch Pepsin und Trypsin dieselben Producte liefert, wie die aus Albumin dargestellte, ferner auch bei der Zersetzung mit Säuren reichliche Mengen Leucin und Tyrosin, sowie beim Schmelzen mit Kalihydrat Indol gab. Das Vorkommen der Hemialbumose im Harn scheint übrigens äusserst selten zu sein.

E. Brücke (66) weist darauf hin, dass die den Peptonen eigenthümliche sogenannte Biuretreaction mit derjenigen, welche wirkliches Biuret mit Kupfervitriol und Alkali giebt, durchaus nicht identisch ist. Zwar werden beide Arten rother Flüssigkeiten beim Durchleiten von Kohlensäuregas lasurblau, und Alkophyr wird ebensowenig wie Biuret durch Lösen in concentrirter Schwefelsäure verändert, allein es gelingt einerseits nicht, Biuret aus Alkophyr abzuspalten, bez. letzteres in ersteres umzuwandeln, und andrerseits kann man leicht die rothe Biuretkupferverbindung in rothen Krystallen erhalten, welche ausgezeichnet dichroïtisch sind, (indem man eine alkalische Glycerinkupferlösung mit Biuret versetzt und unter dem Deckglase langsam verdunsten lässt), während dies mit der Alkophyrkupferverbindung nicht gelingt. Möglichst reines

Digitized by Google

Alkophyr stellte Vf. auf folgende Weise dar: Gut ausgewaschenes Blutfibrin wurde in phosphorsaurer Lösung mit künstlichem Magensafte (der die Biuretreaction selbst nicht gab) so lange verdaut, bis keine weitere Zunahme in der Intensität der genannten Reaction mehr bemerkt wurde, dann wurde filtrirt, mit $CaCO_3$ abgedampft, Rückstand mit Alkohol von 94—95 Vol.-Proc. ausgezogen, filtrirt, Lösung abgedampft, Rückstand in Wasser gelöst, nach und nach vollständig mit Platinchlorid ausgefällt, aus dem Filtrate das Platin durch metallisches Blei gefällt, Filtrat mit Alkohol gefällt, filtrirt, das Filtrat erst mit Bleiessig und nach nochmaligem Filtriren mit Ammoniak ausgefällt, abfiltrirt, Filtrat mit Schwefelsäure entbleit, Filtrat mit Ammoniak neutralisirt und zur Trockne verdampft. Der Rückstand wurde dann mit Phosphorwolframsäure gefällt, der Niederschlag ausgewaschen und kalt mit Aetzbaryt versetzt, Filtrat mit kohlensaurem Ammon gefällt, filtrirt und eingedampft. Dieser Rückstand war anscheinend wenig hygroskopisch; seine wässrige Lösung gab eine intensive Biuretreaction, liess bei Zusatz von mehr Kupferlösung den Ueberschuss an Kupferoxydhydrat ungelöst und seine Farbe ging nicht von Purpur in Violett über. Mit alkalischer Bleilösung gekocht gab er keine Spur einer Schwärzung, doch konnte ein Schwefelgehalt nach dem Schmelzen mit Salpeter und Kali durch Barytlösung nachgewiesen werden. Vf. bemerkt, dass er unter Purpur eine Farbe versteht, die nicht im Spectrum vorkommt, und die spectral nur erzeugt werden kann, indem man das rothe Ende eines Spectrums mit dem violetten Ende eines anderen zur Deckung bringt. Alkophyrlösungen, welche mit Kali versetzt durch allmählichen Zusatz verdünnter Kupfersulfatlösung nicht nur purpurfarbig, sondern violett werden, sind immer unrein; aber andererseits ist das Bestehenbleiben der Purpurfarbe auch kein sicheres Kriterium für die Reinheit, da auch Lösungen, welche noch mit alkalischer Bleilösung gekocht schwarz werden, reine, beständige Purpurfarbe zeigen können. Wurde das, wie oben angegeben, gereinigte Alkophyr mit Salzsäure während 3 Stunden im Wasserbade auf 100° erhitzt, so färbte sich die Flüssigkeit tief violett, entfärbte sich mit Kali, und wurde dann auf Zusatz von Kupferlösung erst purpurviolett, dann indigoblau (Ammoniak war höchstens in Spuren vorhanden). Eine mit Salpetersäure versetzte Alkophyrlösung wurde beim Kochen gelb und liess ein erst lichtes, dann schön goldgelbes Sediment fallen; mit Kali wurde die Flüssigkeit tief orangefarben, auf Zusatz von Kupferlösung aber nicht roth, und das Kupferoxydhydrat löste sich nicht. Mit Rohrzucker und Schwefelsäure giebt Alkophyr eine Rothfärbung, ebenso mit Eisessig und Schwefelsäure eine gewöhnlich hochgelbe bis orangefarbene, nur einmal rothe Flüssigkeit mit sehr schöner Fluorescenz. In Amylalkohol ist Alkophyr auch löslich, namentlich, wenn eine weingeistige Lösung mit dem gleichen Volum Amylalkohol

Digitized by Google

versetzt und gekocht wird, bis der Siedepunkt auf 108° gestiegen ist; beim Erkalten scheidet sich der grösste Theil des Alkophyrs in Krusten aus, die aus kleinen, grösstentheils mit einander verschmolzenen, nicht doppeltbrechenden Kugeln bestehen; ein anderer Theil bleibt gelöst, kann mit Wasser ausgeschüttelt werden, und bleibt beim Verdunsten als durchsichtiger, bernsteingelber Firniss zurück.

Die scharfe Unterscheidung zwischen der Pepton- und der Eiweissreaction ist sehr schwierig, denn wenn auch möglichst gereinigtes Alkophyr nur eine purpurfarbene Lösung ergiebt, so kann doch durch alle Substanzen, welche Kupferoxyd bei Gegenwart von Alkali mit blauer Farbe lösen, ein Umschlag der Farbe in Violett, selbst Blau bewirkt werden. Andrerseits geben Eiweissstoffe häufig mit sehr wenig Kupfer eine rothe Färbung, die in dicken Schichten gerade so purpurfarben erscheint, wie die mit Alkophyr erhaltene. Dazu kommt ferner der Umstand, dass Eiweisslösungen mit Kali versetzt eine gelbliche Färbung annehmen, welche eine Purpurfärbung dann mehr roth erscheinen lässt, da die gelbe Lösung die blauen und violetten Strahlen an und für sich stärker absorbirt. Diese Verhältnisse sind von grosser Bedeutung und müssen sorgfältigst berücksichtigt werden, wenn es sich darum handelt, Pepton colorimetrisch zu bestimmen. Eine Schwierigkeit namentlich giebt es, welche vor der Hand nicht überwunden werden kann: wir wissen nämlich nicht, ob in der Flüssigkeit nur eine einzige Substanz (eben die, welche bestimmt werden soll) vorhanden ist, welche mit Kupfer eine rothe Verbindung giebt, oder mehrere, und es scheint, dass dies gerade der Fall ist. Vf. nahm zwei Portionen derselben Eiweisslösung, säuerte die eine mit Salzsäure, die andere mit Phosphorsäure an, theilte dann jede Portion in zwei Hälften, von denen je eine mit einer gemessenen Menge 0,1 proc. Salzsäure, die andere mit dem gleichen Volum Verdauungsflüssigkeit versetzt wurde. Nach 24 Stunden wurden gleiche Mengen aller 4 Proben in vierkantige Fläschchen von gleichem Kaliber gebracht, und in ganz gleicher Weise mit Kali und (in mehreren Portionen) Kupferlösung versetzt. Die beiden mit Verdauungsflüssigkeit versetzten Proben waren deutlich mehr roth, die anderen beiden mehr violett, und im lichtschwachen Spectrum untersucht zeigten beide Flüssigkeiten das Grün ziemlich gleich hell, aber die rothe das Roth heller, die violette das Violettblau. Aus diesen Beobachtungen lässt sich schliessen, dass das zuerst zugesetzte Kupfer an einen Körper tritt, mit dem es eine rothe Verbindung giebt; derselbe scheint nur in geringer Menge vorhanden zu sein, da die Farbe nur in dicken Schichten einigermaassen gesättigt ist. Da aber bei Verdickung der Schicht der Farbenton derselbe bleibt, aus dem Roth nicht Violett wird, so muss das Violettwerden durch grösseren Kupferzusatz entweder darauf beruhen, dass dieses nun an einen Körper tritt, mit dem es eine blaue

Digitized by Google

oder violettblaue Verbindung bildet, oder darauf, dass ein und derselbe Körper zwei Kupferverbindungen bildet, eine blassrothe mit weniger, und eine violette oder blaue mit mehr Kupfer. Dass die mit Verdauungsflüssigkeit versetzten Proben mehr roth, weniger violett waren, erklärt sich am wahrscheinlichsten durch die Annahme, dass bei der Pepsinverdauung ein das Kupfer mit blauer Farbe lösender Körper in einen dasselbe mit rother Farbe lösenden umgewandelt worden ist. Uebrigens sind, wenn nicht in allen, so doch in manchen Verdauungsgemischen zwei oder mehrere Körper vorhanden, welche mit Kupferoxyd und Kali eine rothe Lösung geben, und von denen der eine in Alkohol leichter, der andere schwerer löslich ist. Auch die oben erwähnten Bleifällungen enthalten Körper, welche die Biuretreaction geben. Man kann annehmen, dass alle die verschiedenen Substanzen „Glieder einer Kette sind, dass sich das Eiweissmolekül, welches erst die violette Reaction gab und später die purpurfarbene, weiter und weiter verändert, aber der Atomcomplex, der die Biuretreaction entstehen lässt, dabei nicht verändert wird." Ist dem so, so kann die colorimetrische Peptonbestimmung nicht so bestimmte Resultate geben, als wenn es nur zwei Körper giebt: Eiweiss, welches die violette, und Pepton, welches die rothe Färbung giebt.

Alex. Rosenberg (67) hat im Anschlusse an die Versuche von Kieseritzky das Verhalten des Alkalialbuminats, Acidalbumins und Albumins weiter untersucht. Um das erstere darzustellen, dialysirte Vf. gut zerschnittenes Eiweiss zwei Tage lang, setzte eine gemessene Menge titrirter Natronlauge zu und erhitzte auf dem Dampfbade, bis die Umwandlung in Albuminat vollendet war; dann wurde mittelst titrirter Salzsäure die zugesetzte Natronmenge genau neutralisirt, der Niederschlag nach dem Absitzen abfiltrirt, und mit Wasser gewaschen. Das erhaltene Albuminat enthielt nur 0,17 Proc. unlösliche Salze, keine löslichen (abgesehen von einer Spur Chlor).

I. *Versuche mit gesättigten Alkalialbuminatlösungen.* Vf. löste das dickbreiige Albuminat in möglichst wenig Normalnatronlauge auf und setzte dann zu der stark alkalisch reagirenden Lösung Normalsalzsäure bis zur neutralen Reaction, wobei stets beträchtlich weniger Säure verbraucht wurde, als zur Neutralisation des gesammten zugesetzten Natrons nöthig gewesen wäre. Das Albuminat bindet demnach Natron. Vf. fand dabei, dass, je verdünnter die Albuminatlösung war, desto geringer auch im Verhältniss zum Eiweiss die zur Auflösung desselben erforderliche Menge Natron war, so dass eine albuminatreichere, mit Natron genau gesättigte Lösung nach dem Verdünnen das Alkali im Ueberschusse enthielt; z. B. bei einem Gehalt von 5,381 Proc. Albuminat hatte dieses 1,386 Proc. Natron (auf die trockene Substanz bezogen) zur Lösung erfordert, nach dem Verdünnen mit Wasser auf einen Gehalt von 0,582 Proc. Albuminat nur noch 0,660 Proc. Natron. Werden

Digitized by Google

solche Albuminatlösungen mit 10proc. Kochsalzlösung vermischt, so tritt, je nach Concentration und Salzzusatz, in wenigen Augenblicken bis im Laufe mehrerer Tage Coagulation ein; für 1—2 ccm. 10proc. Albuminatlösung genügen 0,1—0,2 ccm. 10proc. NaCl-Lösung, um rasch und sicher die Gerinnung herbeizuführen. Verdünnung wirkt sehr verzögernd, 5proc. Lösungen, wie angegeben behandelt, gerinnen erst nach einigen Tagen vollständig. Förderlich wirkt dagegen die Wärme, ausserordentlich hinderlich ein Alkaliüberschuss; eine zu grosse Menge Kochsalz bewirkt sofortige flockige Ausscheidung. Gesättigte Albuminatlösungen opalisiren *nicht*; im Vacuum eingedampft hinterlassen sie einen Rückstand, der in Wasser völlig löslich ist.

II. *Versuche mit Acidalbumin.* Ganz ähnlich wie gegen Natronlauge verhält sich das Albuminat auch gegen Essig- und Salzsäure. Löst man es direct in diesen Säuren auf, oder versetzt man eine Alkalialbuminatlösung mit Säure bis zur Wiederauflösung des Niederschlags, so reagirt die entstandene Lösung stark sauer und muss neutralisirt werden. In einer 4,087proc. Acidalbuminlösung brauchte das Eiweiss 1,044 Proc. seines Trockengewichtes an Salzsäure zur Lösung, nach Verdünnen mit 10 Vol. Wasser aber nur 0,078 Proc. Acidalbumin und Alkalialbuminat lassen sich leicht in einander überführen; erstere Lösungen gerinnen auf NaCl-Zusatz ebenso wie letztere.

III. *Versuche mit dem durch Dialyse von Salzen möglichst befreiten Albumin.* Vf. hat zunächst einige Versuche über die Natron-, Salzsäure- und Kochsalzmengen, welche Paraglobulin zu seiner Lösung bedarf, angestellt, da er beweisen wollte, dass der durch Kochen dialysirter Eiweisslösungen entstehende Körper weder als Alkalialbuminat, noch als Paraglobulin anzusehen ist. Das Paraglobulin wurde in bekannter Weise aus Rinderserum abgeschieden und durch wiederholte Lösung in titrirter verdünnter Natronlauge und Fällung mit titrirter Salzsäure gereinigt; je reiner es wurde, desto mehr löste es sich in Kohlensäure, und desto weniger in Sauerstoff. Dasselbe enthielt schliesslich keine löslichen, nur unlösliche Salze, z. B. auf 1,036 grm. Trockensubstanz 0,0037 grm. phosphorsaures Eisen und 0,0011 grm. kohlensauren Kalk, in anderen Fällen noch weniger. Zur Lösung brauchte es 0,30—0,36 Proc. Natron, oder 0,87—0,91 Proc. HCl, oder 141—150 Proc. NaCl. — Versetzt man Eiereiweisslösungen mit verdünnter Salzsäure bis zur ganz schwach sauren Reaction und coagulirt durch Kochen, so reagirt die Flüssigkeit neutral oder selbst schwach alkalisch; neutralisirt man wieder und dampft das Filtrat ein, so tritt die alkalische Reaction wieder hervor, eine Erscheinung, die sich beim weiteren Eindampfen und schliesslich beim Veraschen nochmals wiederholt; ganz ähnlich verhält sich das Diffusat von Eiweiss (infolge eines Gehaltes an kohlensaurem Natron? Ref.).

Digitized by Google

Zur Dialyse benutzte Vf. entleimtes und mit Collodium getränktes oder wieder geleimtes Wechselformularpapier von Warren de la Rue. Schwach angesäuertes Rinderblutserum wurde 2—3 Tage lang durch Collodiumpapier dialysirt, filtrirt, im Vacuum auf $^1/_{10}$ — $^1/_{15}$ Vol. eingedampft und wieder dialysirt; nach 1—2 Tagen war die Reaction völlig neutral, und die filtrirte Flüssigkeit gerann beim Kochen nur theilweise, nach dem Verdünnen mit einigen Volumen Wasser aber wurde sie nur opalisirend. Lösliche Salze waren bis auf Spuren von Chloriden nicht vorhanden, die Menge der unlöslichen betrug 0,052—0,16 Proc. des trocknen Eiweisses. Wäre also das Albumin ein in Wasser an sich nicht löslicher Körper, so würden als Lösungsmittel nur die erwähnten Spuren von Salzen anzusehen sein, was aber noch des Beweises bedürfte. Die allmählich eintretenden Aenderungen in der Gerinnbarkeit des Albumins beim Kochen untersuchte Vf. zunächst bei der Dialyse *natürlich alkalischer* Eiweisslösungen (Rinderserum und Eierweiss). Nach 24 Stunden ist die Gerinnungsfähigkeit sehr vermindert, nach weiteren 24 Stunden ganz verschwunden, die gekochte Lösung enthält aber Alkalialbuminat, gebildet durch die Einwirkung der noch vorhandenen Alkalimenge; Zusatz von Kochsalz macht die Lösung wieder gerinnbar. Wird noch weiter dialysirt, so kehrt die Gerinnbarkeit wieder, weil jetzt das Alkali schneller entfernt wird, als der Rest der Salze; das Maximum tritt nach 5—6 Tagen bei neutraler oder kaum merklich alkalischer Reaction auf. Dialysirt man noch weiter, so schwindet die Gerinnbarkeit abermals und am 7.—8. Tage wird die Flüssigkeit beim Kochen nur noch mehr oder weniger opalisirend; die Reaction ist neutral und bleibt auch beim Eindampfen so. Dampft man die durch Kochen opalisirend gewordene Lösung im Vacuum ein, so hinterbleibt ein in Wasser unlöslicher Rückstand; hat man aber vorher so viel Alkali zugesetzt, dass sie beim Kochen klar bleibt, so enthält sie nun Alkalialbuminat, und hinterlässt im Vacuum einen in Wasser löslichen Rückstand. Wird die Lösung aber mit einer Spur Essigsäure oder ein paar Blasen Kohlensäure angesäuert, so bildet sich beim Kochen kein Acidalbumin, sondern das Albumin gerinnt — erst bei relativ viel grösserem Säuregehalt bleibt die Gerinnung aus. Beim Kochen der dialysirten Albuminlösung entsteht also kein Albuminat, sondern ein von diesem verschiedener colloïdaler Körper, der auch kein Paraglobulin oder Albumin mehr ist. Dialysirt man die Albuminlösungen bei *saurer* Reaction, so ist die Gerinnbarkeit schon nach 10—15 Stunden verschwunden; die gekochten Lösungen enthalten nur Acidalbumin und gerinnen nach Salzzusatz. Nach 24—48 Stunden ist die Gerinnbarkeit wieder hergestellt, und diese schwindet nun erst nach mehrtägiger Dialyse wieder, worauf die Flüssigkeit neutral reagirt, und beim Kochen nur opalisirend wird, sich überhaupt ganz wie oben beschrieben verhält.

Digitized by Google

Beim Eindampfen auf dem Dampfbade scheidet sich bei einer gewissen Concentration das Eiweiss aus, die Reaction bleibt dabei neutral. Einige quantitative Versuche ergaben, dass durch energische Dialyse die Menge der in der ursprünglichen Albuminlösung enthaltenen löslichen Salze im Minimum auf $^1/_{300}$, im Maximum auf $^1/_{468}$, die der unlöslichen im Minimum auf $^1/_{58}$, im Maximum auf $^1/_{140}$ herabgesetzt wurde.

IV. *Das durch Siedhitze bei Mangel an Salzen modificirte Albumin.* Dadurch, dass Vf. während der Dialyse die Flüssigkeit öfters im Vacuum concentrirte, gelang es ihm mehrmals, Eiweisslösungen von 2—2,5 Proc. herzustellen, welche beim Kochen nur opalisirend wurden. Waren die Lösungen bei saurer Reaction dialysirt worden, so genügten nach dem Kochen schon geringe Salzzusätze, um bei erneutem Kochen Gerinnung zu bewirken. Eine durch Kochen opalisirend gewordene Lösung wurde erst auf dem Dampfbade, dann im Vacuum auf einen Gehalt von 7 Proc. modificirten Albumins gebracht; sie sah dann wie Milch aus, und 1 ccm. mit 1 Tropfen NaCl-Lösung versetzt gerann bei gewöhnlicher Temperatur in 24 Stunden zu einer undurchsichtigen festen Masse; eine andere Probe gerann spontan, aber langsamer und unvollständig. Die Opalescenz solcher gekochten Lösungen schwindet nicht beim Filtriren, Centrifugiren oder auf Zusatz von so viel Alkali oder Säuren, dass eine entsprechende Menge Paraglobulin oder Albuminat davon klar gelöst würde; sie schwindet nur auf Zusatz concentrirter Natronlauge oder beim Kochen mit concentrirter Essigsäure. Mikroskopisch lassen sich in der opalisirenden Flüssigkeit keine festen Partikelchen wahrnehmen, aber das von derselben reflectirte Licht ist polarisirt. Vf. betrachtet diese Opalescenz als das allererste Stadium der Gerinnung, hervorgebracht durch die nicht entfernbaren Salzspuren. Alkohol wirkt stärker coagulirend, als Kochen; Lösungen, welche eben durch letzteres nicht mehr gefällt werden, gerinnen noch mit Alkohol, doch schwindet auch diese Fällbarkeit bei weiterer Dialyse. Solche mit Alkohol versetzte Lösungen opalisiren ebenfalls und werden auf Salzzusatz coagulirt. Durch Kochen opalisirend gemachte Lösungen werden durch ein paar Blasen Kohlensäure gefällt, aber der Niederschlag löst sich in mehr Kohlensäure völlig auf und die durch die Fällung geklärte Flüssigkeit wird wieder opalisirend.

Nach *G. Stillingfleet Johnson* (68) entsteht beim Kochen von Albumin mit *verdünnter* Kalilauge (selbst in einer Wasserstoffatmosphäre) kein Schwefelkalium; bei Zusatz von alkalischer Bleilösung zu so behandelter Albuminlösung bildet sich kein Schwefelblei, wohl aber beim Kochen damit. Kocht man Albumin erst längere Zeit mit verdünnter Kalilauge bei Luftzutritt, und behandelt dann mit *concentrirter* Kalilauge, so tritt Schwefelkalium auf. Vf. schliesst hieraus, dass der Schwefel des Albumins unter der Wirkung des Kalis in Tetrathionat übergehe.

Digitized by Google

J. G. Otto (69) hat die einzelnen Producte der Pankreasverdauung des Fibrins möglichst rein dargestellt und näher untersucht. Das ausgewaschene Fibrin wurde mit einem wässrigen Auszug von Rindspankreas zu einem dicken Brei verrührt, und zur Verhütung von Fäulniss Aether zugesetzt; die Flüssigkeiten wurden stets auf Fäulnissproducte untersucht, aber niemals wurden Bakterien oder Indol gefunden, und nur in den Versuchen über Antipeptonbildung traten Spuren von Hydroparacumarsäure auf. Folgende Substanzen wurden untersucht: 1. Ein *Globulin*, welches durch Sättigen der filtrirten Flüssigkeit mit schwefelsaurer Magnesia ausgefällt wurde. Durch Auswaschen mit gesättigter Bittersalzlösung, Lösen in Wasser und Fällen mit Kohlensäure, Auswaschen mit Wasser und Alkohol, und Trocknen über Schwefelsäure wurde es gereinigt. Das so erhaltene Globulin stimmt in jeder Hinsicht mit dem Paraglobulin überein; in verdünnter Kochsalzlösung gelöst coagulirt es bei 70—75°; die Analyse ergab im Mittel: 53,17 Proc. C; 7,29 Proc. H; 15,80 Proc. N; 1,17 Proc. S, welche Zahlen mit den von Hammarsten gefundenen nahe übereinstimmen. Ferner wurde gefunden $[\alpha]_D = -48{,}1°$, was mit der Bestimmung von Frédéricq ($[\alpha]_D = -47{,}8°$) ziemlich übereinstimmt. 2. *Propepton.* In der vom Globulin befreiten neutralen Flüssigkeit wurde durch Sättigen mit NaCl kein Niederschlag erzeugt (wie in mit Pepsin verdauten Lösungen), ein solcher entstand erst auf Zusatz von Salzsäure, und wurde durch öfteres Lösen in Wasser und Fällen mit Alkohol gereinigt. Die Substanz zeigte alle Reactionen des Propeptons, wurde durch Salpetersäure in der Kälte, nicht bei 100° gefällt, und gab bei der Analyse im Mittel: 50,60 Proc. C; 6,77 Proc. H; 16,90 Proc. N, welche Zahlen mit den von Landwehr für das durch Pepsin gebildete, aus neutraler Lösung durch NaCl fällbare Propepton gefundenen (50,48 Proc. C; 6,68 Proc. H; 16,90 Proc. N) übereinstimmen. Beide Producte gehen übrigens an feuchter Luft oder in wässriger Lösung sehr leicht theilweise in Eiweiss über. 3. *Pankreaspepton.* Dasselbe wurde aus der von Globulin und Propepton völlig befreiten Lösung nach Zusatz von 0,2 Vol. concentrirter Schwefelsäure durch Phosphorwolframsäure ausgefällt, der ausgewaschene Niederschlag mit Baryt zersetzt, der überschüssige Baryt durch CO_2 und H_2SO_4 entfernt, eingedampft und mit Alkohol gefällt. Die Ausbeute ist nicht immer befriedigend; bezüglich der zu beobachtenden Vorsichtsmaassregeln muss aber auf das Original verwiesen werden. Das erhaltene Pepton zeigte die gewöhnlichen Eigenschaften, wurde namentlich unter denselben Bedingungen wie Pepsinpepton in Propepton und Eiweiss zurückverwandelt. Die Analyse ergab im Mittel: 50,00 Proc. C; 6,81 Proc. H; 15,83 Proc. N; 1,06 Proc. S; das Pepton enthält demnach weniger Kohlenstoff und Stickstoff als das Fibrin, aus dem es hervorgegangen ist. Diese Zahlen stimmen nicht mit den Angaben von Maly und Henninger

Digitized by Google

überein, deren Pepton nahezu dieselbe Zusammensetzung wie das Fibrin hatte; Vf. ist der Ansicht, dass die Präparate von M. und H. durch Propepton oder gar lösliches Eiweiss verunreinigt waren. Da nun das Pankreaspepton in allen Eigenschaften, sowie in der Zusammensetzung und der Fähigkeit mit Chlorcalcium eine Verbindung (45,08 Proc. C; 6,65 Proc. H; 13,91 Proc. N; 0,96 Proc. S; 5,58 Proc. Ca; 2,46 Proc. Cl im Mittel) einzugehen, übereinstimmt; so hält Vf. beide für identisch (Pepsinpepton, in das Blut eines Hundes injicirt, vernichtet die Coagulirbarkeit desselben, Pankreaspepton aber nicht, Ref.). Die spec. Drehung des Peptons fand Vf. zu — 65,1° bis — 65,9°, anscheinend mit der Verdünnung der Lösung etwas zunehmend. 1. *Antipepton.* Vf. überzeugte sich, dass bei längerer (10tägiger) Pankreasverdauung ein unzersetzbares Pepton (Kühne's Antipepton) zurückbleibt, dessen Menge etwa die Hälfte des angewandten Fibrins ausmacht. Es zeigt im Allgemeinen die Eigenschaften des Peptons, enthält im Mittel 49,59 Proc. C; 6,92 Proc. H und 15,79 Proc. N; ob es wirklich, wie Kühne annimmt, ein besonderes Pepton ist, wagt Vf. nicht zu entscheiden.

W. Kühne und *R. H. Chittenden* (70) haben die nächsten Spaltungsproducte der Eiweisskörper untersucht. Zur Darstellung sind sie im Allgemeinen in der Weise verfahren, dass sie die Eiweissstoffe mit verdünnter Schwefelsäure auf 100° erwärmten, den ungelösten Rückstand in Soda lösten, mit Säure wieder fällten und mit Pepsin-HCl verdauten; dann wurde durch Neutralisiren gefällt, Niederschlag in Soda gelöst und mit Trypsin verdaut, worauf zunächst eine Art Gerinnung eintrat, die sich dann später wieder theilweise löste; aus dieser Lösung konnte durch Neutralisation ein Theil unverändertes Antialbumid wieder gefällt werden, worauf das Antipepton aus der Lösung gewonnen wurde. Die Stoffe der Hemigruppe wurden durch kürzer dauernde Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure oder Pepsin dargestellt, wobei zunächst Hemialbumose auftritt; aus dieser wurde dann Hemipepton durch Behandlung mit Pepsin darzustellen gesucht. Wo nöthig, namentlich bei der Dialyse, wurde immer desinficirt, saure Lösungen mit Salicylsäure, neutrale oder alkalische mit Thymol.

1. *Eieralbumin.* Das filtrirte Weisse von 50 Eiern wurde stark verdünnt durch kurzes Aufkochen mit verdünnter Schwefelsäure coagulirt, ausgewaschen, nochmals mit verdünnter Schwefelsäure (1500 ccm. H_2O + 7 ccm. SO_4H_2) längere Zeit auf 100° erhitzt, abfiltrirt und abermals mit 3 l. 0,5 proc. Schwefelsäure (19 Stunden) erhitzt, dann mit grossen Mengen höchst wirksamen Magensaftes (0,4 Proc. HCl) bei 40° digerirt, mit Wasser gewaschen, in 1 proc. Sodalösung gelöst, filtrirt, mit verdünnter SO_4H_2 gefällt, gewaschen, in 0,2 proc. HCl gelöst (was jetzt leicht geschah), mit viel gutem Magensafte digerirt, und durch Neutralisiren wieder gefällt, mit Wasser, Alkohol, Aether gewaschen

Digitized by Google

und getrocknet. Die Analyse dieses *Antialbumids* ergab im Mittel: 53,79 Proc. C; 7,08 Proc. H; 14,55 Proc. N; ausserdem war durch Kochen mit alkalischer Bleilösung erkennbarer Schwefel vorhanden. Eigenschaften und Zusammensetzung stimmen mit denjenigen von Schützenberger's Hemiproteïn genügend überein, um über die Identität beider keinen Zweifel zulassen. Dieses Antialbumid in 0,5 proc. Soda gelöst und mit Trypsin bei 37—38° digerirt, giebt in 30 Minuten starke Trübung, und gesteht in 2 Stunden zur Gallerte. Zerrührt man diese und filtrirt, so giebt das Filtrat bei erneuter Digestion keinen neuen Niederschlag, wird auch durch Neutralisiren kaum getrübt, enthält aber ziemlich viel Pepton. Die gesammelte Gallerte war in 0,2 proc. HCl löslich, in 0,4 proc. H_2SO_4 nicht, ebenso wie das ursprüngliche Albumid; in 1 proc. Soda gelöst, wurde sie durch conc. NaCl-Lösung völlig gefällt, durch Magensaft nicht verändert. Durch wiederholte Auflösung in Soda und Behandlung mit Trypsin wurde sie fast völlig in Antipepton umgewandelt, wobei aber ein kleiner Rest blieb, der sich in 5 proc. Soda auch in Abwesenheit von Trypsin nicht mehr löste und bei der Analyse 55,20 Proc. C, 7,26 Proc. H, 14,11 Proc. N und 0,6 Proc. Asche gab. Dieser Rückstand löste sich in 1 proc. Natronlauge, fiel durch Salzsäure wieder aus und verhielt sich dann ganz wie das ursprüngliche Albumid.

Das *Antipepton* wurde aus der mit Essigsäure neutralisirten Lösung nach einigem Eindampfen mit Alkohol gefällt, in Wasser gelöst und erst bei schwach alkalischer, dann saurer Reaction dialysirt, hierauf aus der eingeengten Lösung mit Alkohol gefällt und mit Aether gewaschen. Seine Eigenschaften waren die bekannten des Peptons; der Geschmack unangenehm bitter, an Erbrochenes erinnernd. Die Lösung wird durch Essigsäure und Ferrocyankalium nicht getrübt; es wird durch Trypsin weder in schwach salicylsaurer, noch in neutraler oder alkalischer Lösung angegriffen. Die Analyse ergab: 37,66 Proc. C, 4,87 Proc. H, 10,47 Proc. N, 20,09 Proc. Asche (Erdphosphate, Sulfate und etwas Eisen).

Das erste Spaltungsproduct des Eierweisses, aus welchem dann das Antialbumid entsteht, die *Antialbumose,* ist auf dem beschriebenen Wege nicht zu erhalten; die Vff. benutzten deshalb die fractionirte Pepsinverdauung, die auch zum Ziele führte. Mit Essigsäure coagulirtes ausgewaschenes Eierweiss wurde mit 2 l. 0,4 proc. HCl (auf 50 Eier) und 1 l. dialysirtem Magensaft (eine Schweinemagenschleimhaut in 2 l. 0,4 proc. HCl bei 40° gelöst) bei 40° digerirt, nach $1^1/_2$ Stunden abfiltrirt (was 2 Tage dauerte), der Rückstand in 600 ccm. Magensaft bei 40° gelöst (15 Stunden), durch Neutralisiren gefällt, abermals mit Pepsin gelöst und wieder durch Neutralisation gefällt. Die Antialbumose verhielt sich also sehr ähnlich dem Meissner'schen Parapepton. In 0,75 proc. Soda gelöst, gab sie, mit Trypsin 48 Stunden auf 40° erwärmt, kein

Digitized by Google

Gerinnsel; ein Theil war in Pepton verwandelt, ein anderer, durch Neutralisation fällbarer in Antialbumid, welches seinerseits auch in alkalischer Lösung mit Trypsin die gallertartige Gerinnung zeigte. Das aus Antialbumose durch Pepsin gewonnene Antipepton stimmte mit dem durch Trypsin erhaltenen völlig überein; die Analyse ergab: 48,23 Proc. C; 6,66 Proc. H; 14,71 Proc. N und 3,28 Proc. Asche.

Aus der vorhin erwähnten ersten, bei der Behandlung des coagulirten Eierweisses mit Magensaft erhaltenen Lösung konnte *Hemialbumose* abgeschieden werden, indem sie auf 1/4 eingedampft, mit wenig Essigsäure aufgekocht, filtrirt, weiter eingedampft und mit Alkohol gefällt wurde. Durch Zerreiben mit kaltem Wasser ging ein Theil derselben, sowie alles beigemengte Pepton in Lösung, aus welcher die Albumose (als *lösliche* bezeichnet) nach der Methode von Salkowski abgeschieden wurde; der *unlösliche* Theil wurde durch Auflösen in kochendem Wasser, Filtriren, Erkaltenlassen (wobei sich ein Theil ausscheidet) und Fällen mit Alkohol, Waschen mit Aether gereinigt. Die Analyse ergab: 1. unlösliche Hemialbumose: 51,04 Proc. C; 6,89 Proc. H; 15,79 Proc. N (aschefrei ber.; Asche: 1,5 Proc.); 2. lösliche Hemialbumose im Mittel: 50,89 Proc. C; 6,81 Proc. H; 15,98 Proc. N (aschefrei ber.; 0,78—0,84 Proc. Asche).

Das *Hemipepton* wurde aus der Mutterlauge von der löslichen Hemialbumose nach 2tägiger Dialyse und Eindampfen mit Alkohol gefällt, mit Alkohol und Aether gewaschen; es war völlig frei von Albumose. Mit Trypsin in alkalischer Lösung bei 37° digerirt, wurde es unter Bildung von Leucin, Tyrosin und einem mit Bromwasser sich violett färbenden Körper angegriffen. Die Analyse ergab im Mittel: 49,38 Proc. C; 6,81 Proc. H; 15,07 Proc. N (aschefrei ber.; 2,23 Proc. Asche).

2. *Eiweissstoffe des Blutserums.* Aus käuflichem, trocknem, sog. gereinigtem Blutserum wurden die Spaltungsproducte in ähnlicher Weise wie aus Eierweiss dargestellt. Das Antialbumid ist in 0,5 proc. Natronlauge (nicht in 8—10 proc.) und 1 proc. Sodalösung leicht löslich, durch Neutralisation völlig wieder fällbar; ebenso durch 30 Proc. NaCl fällbar; es verhält sich ganz wie das aus Eieralbumin dargestellte. Die Analyse ergab im Mittel: 54,51 Proc. C; 7,27 Proc. H; 14,31 Proc. N (0,79 Proc. Asche). Mit Trypsin in alkalischer Lösung zeigt es ebenfalls Gerinnung; das Gerinnsel enthielt: 58,09 Proc. C; 7,60 Proc. H; 12,61 Proc. N (aschefrei ber.; 0,50 Proc. Asche) und verhielt sich ganz wie das aus Eieralbumin. Das mit dialysirtem Pankreassaft daraus dargestellte *Antipepton* enthielt: 36,74 Proc. C; 4,62 Proc. H; 10,16 Proc. N; 21,6 Proc. Asche. Die aus Serum erhaltene *Hemialbumose* enthielt 15,68 Proc. N (aschefrei; 0,18 Proc. Asche); das *Hemipepton* im Mittel 49,67 Proc. C; 6,73 Proc. H; 15,86 Proc. N (aschefrei; 2,53 Proc.

Digitized by Google

Asche); verhielt sich gegen Trypsin wie das Hemipepton aus Eieralbumin.

3. *Hemialbumose und Hemipepton aus Syntonin.* Die aus Syntonin, welches aus Froschmuskeln durch Behandlung mit 0,1 proc. HCl erhalten worden war, dargestellten Präparate verhielten sich ganz wie die bereits beschriebenen; das Pepton ergab bei der Analyse: 45,48 Proc. C; 6,57 Proc. H (aschefrei; 8,94 Proc. Asche).

4. *Fibrin.* Da die Hemikörper aus diesem leichter angreifbar zu sein scheinen, als die aus Eiereiweiss, muss man zur Darstellung derselben ganz bestimmte Verhältnisse einhalten, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muss. Die möglichst gereinigte *Hemialbumose* stellt ein feines mehlartiges Pulver von äusserst geringem Aschegehalt dar, welches aus seiner wässrigen Lösung durch Alkohol nicht sofort, erst auf Zusatz einer Spur Kochsalz gefällt wird. Die Analyse eines Präparates ergab im Mittel: 51,14 Proc. C; 6,67 Proc. H; 16,86 Proc. N (aschefrei; Asche 1,71 Proc.); die eines anderen im Mittel: 51,23 Proc. C; 6,81 Proc. H; 16,00 Proc. N (aschefrei; 0,96 Proc. Asche). Das daraus dargestellte *Hemipepton* enthielt: 50,43 Proc. C; 6,69 Proc. H; 15,92 Proc. N (aschefrei; 3,07 Proc. Asche). Zwei andere Präparate von Hemialbumose aus Fibrin enthielten im Mittel: 49,82 Proc. C; 6,74 Proc. H; 17,09 Proc. N (aschefrei; 0,75 Proc. Asche) und 50,40 Proc. C; 6,69 Proc. H; 17,37 Proc. N (aschefrei; 0,94 Proc. Asche).

Die Hemialbumoseniederschläge zeigten eine klebrige pflasterartige Beschaffenheit. Die *Antialbumose* aus Fibrin bildete einen schweren weissen Niederschlag; das daraus nur durch Pepsin erhaltene *Antipepton* enthielt: 48,94 Proc. C; 6,65 Proc. H; 15,89 Proc. N (aschefrei; 2,74 Proc. Asche).

Bei einem Versuche, Fibrinpulver mit Pankreassaft zu verdauen, blieb ein grauer schlammiger Bodensatz zurück, in welchem Antialbumid nachgewiesen werden konnte. Das gleichzeitig entstandene Antipepton enthielt: 48,25 Proc. C; 6,55 Proc. H; 14,98 Proc. N (Mittel, aschefrei; 4,90 Proc. Asche).

5. *Hemialbumose* aus dem Harn eines Osteomalacischen dargestellt enthielt im Mittel a) bei 50° coagulirt: 51,98 Proc. C; 6,83 Proc. H; 16,42 Proc. N (aschefrei; 0,31 Proc. Asche); b) durch Alkohol gefällt: 52,29 Proc. C; 6,84 Proc. H; 16,69 Proc. N (aschefrei; 1,27 Proc. Asche).

Nachträgliche Schwefelbestimmungen, durch Verbrennen im Sauerstoffstrome und Auffangen der SO_2 in Bromwasser, wobei die Sulfate der Asche nicht in Frage kommen, ergaben in Antialbumid aus Serum: 1,32 Proc. S; Antipepton aus Fibrin: 1,35 Proc. S; Hemialbumose 1,37 — 1,45 Proc. S; Hemipepton: 1,04 — 1,10 Proc. S.

Digitized by Google

Schliesslich bemerken die Vff., dass durch diese Untersuchungen festgestellt ist, dass die Eiweisskörper bei der Spaltung thatsächlich in 2 Gruppen von Derivaten zerfallen, von denen die eine, die Hemigruppe, durch Trypsin völlig, unter Bildung von Leucin, Tyrosin etc. zersetzt, die andere, die Antigruppe, dagegen nur in Antipepton verwandelt wird. Ob alle diese Körper einheitlicher Natur, oder selbst noch Gemenge sind, ist vorläufig noch nicht zu entscheiden.

A. Poehl (71) giebt an, dass Peptonlösungen, falls dieselben neutral und nicht zu verdünnt sind, durch Metallsalze (Bleizucker, Bleiessig) gefällt werden. Durch Fäulniss entstandenes Pepton unterscheidet sich von Verdauungspepton dadurch, dass es das optische Drehungsvermögen verloren hat und nicht mehr in Eiweiss zurückverwandelt werden kann, auch mit Aetzkali Trimethylamin giebt etc.; Vf. nennt es Ptomopepton. Im Harn findet sich sehr häufig Pepton, auch in den Sputis, Ovarialcysteninhalt etc. Fein zerkleinerte Gewebe (Nieren, Lungen) besitzen die Fähigkeit, mit Salzsäure gequelltes Fibrin zu peptonisiren. Durch Behandlung mit Alkohol oder Neutralsalzen (Na_2SO_4) wird aus Pepton Eiweiss regenerirt. Vf. ist der Ansicht, dass das Pepton nichts Anderes als Eiweiss im höchsten Grade der Quellung ist.

O. Loew (72) macht folgende Mittheilungen über Eiweiss und Pepton. 1. Die *Bestimmung des Schwefels* führt Vf. nach der (etwas modificirten) Methode von Piria und Schiff aus; er fand im Albumin 1,70 bis 1,87 Proc. S, wenn ca. 1 grm., aber nur 1,60 Proc. S, wenn nur etwa halb soviel Substanz angewandt wurde; Harnack's Zahlen sind also zu niedrig, die von Lieberkühn aber richtig. In ganz reinem Pepton (s. u.) fand Vf. 1,77 Proc. S, also ebensoviel als in Eiweiss. 2. Vf. ist der Ansicht, dass der von Nasse aus Versuchen über das Verhalten von Eiweiss beim Kochen mit Barytwasser gezogene Schluss, dass der als Ammoniak entweichende *Stickstoff* im Eiweiss als $CONH_2$ oder CN enthalten sei, nicht gerechtfertigt ist, da auch „Körper, in deren Molekül mehrere benachbarte NH_2-Gruppen in derselben Bindungsweise wie in den Amidosäuren vorhanden sind, leicht eine derselben als NH_3 verlieren, während die andere in NH übergeht." Wäre ferner Eiweiss ein Ureïd, so sollte man erwarten, dass bei der Spaltung durch Trypsin Harnstoff auftrete; der Versuch ergab aber, dass dies nicht der Fall ist.

3. *Empirische Formeln* sind für Eiweiss von verschiedenen Seiten aufgestellt worden; Vf. weist darauf hin, dass mehrere derselben (Schützenberger, Harnack, Theile) sich den analytischen Resultaten nicht genügend anschliessen, sowie dass Liebig's Formel mit der von Lieberkühn gegebenen bis auf die Schwefelmenge vollständig übereinstimmt. Vf. hält die Lieberkühn'sche Formel vorläufig für die beste. 4. Bezüglich der *Moleculargrösse von Eiweiss und Pepton* bemerkt Vf., dass die von Harnack analysirten Kupferalbuminate eine Verdreifachung

Digitized by Google

der Lieberkühn'schen Formel fordern. Zu demselben Schlusse zwingen auch vom Vf. dargestellte Silberalbuminate, z. B. $(C_{72}H_{112}N_{18}SO_{22})_3 + Ag_2 - H_2$, welches 4,28 Proc. Ag enthalten sollte (gef. 4,31 Proc. Ag im Mittel). Aus Pepton erhielt Vf. viel silberreichere Verbindungen, welche darauf hinzudeuten scheinen, dass das Peptonmolekül nur 1/3 so gross wie das des Eiweisses ist; für $C_{72}H_{112}N_{18}SO_{22} + Ag_2 - H_2$ berechnet sich 11,8 Proc. Ag, gef. 12,3 Proc. Ag. Vf. ist der Ansicht, dass Pepton und Eiweiss mit einander polymer sind; bezüglich seiner Kritik der Angaben von Danilewsky, Hofmeister, Henninger und Poehl muss auf das Original verwiesen werden. 5. Zur Darstellung von *reinem Pepton mittelst Pepsins* löste Vf. zunächst eine Schweinemagenschleimhaut (ohne Pylorusregion) in 0,2 proc. Salzsäure bei 40°, neutralisirte mit Ammoniak, brachte nach dem Erkalten das durch Dampf coagulirte, gut ausgewaschene Eiweiss hinein und liess unter öfterem Umrühren stehen, um das Pepsin auf diese Weise (nach Wurtz) zu fällen. Dann wurde der Niederschlag mit kaltem Wasser gewaschen, bei 40° in 0,2 proc. HCl gelöst, nach 12 Stunden (als nur noch Spuren Propepton und Syntonin nachweisbar waren) mit Ammoniak neutralisirt, im Wasserbade concentrirt, heiss mit heissem Alkohol gefällt, die Mutterlauge noch heiss abgegossen, das Pepton in Wasser gelöst, der Alkohol durch Verdunsten entfernt und die Peptonlösung 24 Stunden gegen mindestens 50 Vol. Wasser, welches 4—5 mal gewechselt wurde, dialysiren gelassen. Das im Dialysator verbliebene Pepton war absolut chlorfrei. 6. Auch mittelst *Schwefelsäure* (2 Thl. conc. Säure + 1 Thl. Wasser) lässt sich Pepton aus Eiweiss darstellen, doch enthält das so erhaltene Präparat immer etwas Peptonschwefelsäure. Ist die Säure concentrirter als angegeben, so erfolgt die Peptonbildung langsamer, um so mehr, je mehr Säure angewandt wird.

Von *R. Maly* und *F. Emich* (73) liegen Versuche über das Verhalten der Gallensäuren vor.

I. *Verhalten der Gallensäuren zu Eiweiss, Propepton und Pepton, von R. Maly.* Der bekannte Niederschlag, welcher sich im Dünndarme beim Zusammentreffen von Galle mit saurem Magenchymus bildet, ist schon häufig untersucht worden, aber man hat noch nicht Versuche mit den *reinen*, hier in Betracht kommenden Substanzen angestellt, und Vf. hat deshalb gesucht, diese Lücken auszufüllen unter Benutzung von Taurocholsäure, Glykocholsäure, bez. deren Natronsalzen einerseits, und von Pepton, Propepton und Hühnereiweiss andrerseits. Mischt man 1 proc. Lösungen von Taurocholsäure und Pepton oder Propepton, so entsteht sofort ein aus feinen Tröpfchen bestehender, unfiltrirbarer Niederschlag, der sich, besonders aus concentrirteren Lösungen, als klebrige, harzartige Masse absetzt, die sich leicht in Soda, doppeltkohlensaurem Natron, oder Blutserum, nicht aber in Kochsalz auflöst.

Digitized by Google

Die Reaction ist empfindlich, da noch bei Anwendung von 0,05 proc. Lösungen eine starke Opalescenz eintritt. Der Niederschlag enthält aber kein Pepton, sondern besteht nur aus Taurocholsäure. Glykocholsäurewasser giebt dagegen keinen Niederschlag mit Pepton, die Gegenwart des letzteren übt auch keinen erkennbaren Einfluss auf die Ausfällung der Säure aus ihren Salzen durch Salzsäure aus. Versetzt man dagegen eine dialysirte Hühnereiweisslösung mit einer 1 proc. Taurocholsäurelösung, so erhält man einen mächtigen Niederschlag, der sich bald in dicke schwere Flocken zusammenballt, welche sich gut filtriren lassen; bei einem Eiweissgehalt von 0,033 Proc. entsteht noch starke Opalescenz. Der Niederschlag löst sich leicht in Soda, Seife, taurocholsaurem Natron, Blutserum (gerade wie der Peptonniederschlag), nicht aber in Alkohol, auch enthält er sowohl Eiweiss als Taurocholsäure. Die Abscheidung des Eiweisses ist dabei quantitativ, und viel vollständiger als die übliche Fällung durch Kochen, so dass im Filtrate durch Phosphorwolframsäure nichts mehr gefällt wird. Nur bei Gegenwart grösserer Mengen Kochsalz ist die Fällung nicht ganz vollständig. Durch Auskochen mit Alkohol kann dem Niederschlage fast die ganze Menge Taurocholsäure entzogen werden. Dadurch, dass diese Säure nur Eiweiss und Syntonin fällt, nicht aber Pepton, wird sie zu einem Reagens von wichtiger Eigenart. Glykocholsäure fällt Eiweisslösungen nicht. Die aus menschlicher Leichengalle erhaltenen Gallensäuren (ein Gemenge von Glyko- und Taurosäure) verhielten sich gegen Pepton, Propepton und Eiweiss ganz ebenso wie die Säuren aus Rindsgalle. Im Darmkanale werden also durch die Taurocholsäure die Peptone von den Eiweissstoffen (incl. Syntonin) getrennt und fallen infolge dessen vielleicht leichter der Resorption anheim, während der der Darmwand fest anhaftende Niederschlag noch weiter verdaut werden kann.

II. *Die antiseptische Wirkung der Gallensäuren, ihr Verhalten zu geformten und ungeformten Fermenten, von F. Emich.* Vf. hat zunächst fein zerschnittenes *Rindfleisch* mit Taurocholsäurelösungen verschiedener Concentration bei 38—40° stehen gelassen, und nach 3 Tagen untersucht; 1 proc. Säure verhinderte jede Entwicklung von Bakterien oder Schimmelpilzen, letztere treten in geringer Menge bei 0,5 Proc. auf, einige Körner und Kugeln bei 0,2 Proc., Bakterium termo, Fäden, Kugeln erst bei 0,1 Proc. Bei Anwesenheit von Glykocholsäure verhielten sich die Bakterien gerade so, der Schimmel trat aber schon bei 1 proc. Säure reichlich auf. Die Taurocholsäure namentlich hat demnach ziemlich stark antiseptische Wirkungen. Cholsäure wirkt minder kräftig, Taurin gar nicht fäulnisswidrig; letzteres wird auch kaum durch Fäulniss angegriffen. Bei Anwendung von frischem *Schweinspankreas* anstatt Rindfleisch genügten auch 0,5 proc. Taurosäure, um die Entwicklung jeglicher Bakterienart zu verhindern, dagegen wird diese selbst

Digitized by Google

2proc. Glykosäure nur verzögert. Die *alkoholische Gährung* von Traubenzucker wird durch 0,5proc. Taurosäure völlig verhindert, durch 0,25proc. merklich verzögert, durch 0,1proc. nicht beeinflusst; durch 1proc. Glykosäure scheint dieselbe sogar beschleunigt zu werden. *Milchsäuregährung* wird schon durch 0,25proc. Taurosäure völlig verhindert, durch 0,1proc. merklich gestört; durch 1,0proc. Glykosäure nur beeinträchtigt, nicht aber verhindert. Mit 1proc. Tauro- oder Glykosäure versetzter *Harn* zeigte erst nach 2—3 Wochen die ersten Zeichen von Fäulniss. Die *Pepsinwirkung* wird durch 0,2proc. Taurosäure völlig verhindert, nicht aber durch 1proc. Glykosäure. Die *Pankreaswirkung* auf Stärke wird durch 0,1proc. Tauro- oder Glykosäure verhindert, die des *Speichels* durch 0,2proc. Tauro- oder 1proc. Glykosäure, die des *Emulsins* auf Amygdalin durch 0,5proc. Taurosäure, nicht aber durch 1proc. Glykosäure. Versuche mit Menschengallensäuren lieferten ganz ähnliche Resultate.

J. G. Otto (74) erhielt das Pferdeoxyhämoglobin, ebenso wie Hoppe-Seyler, theils in langen dicken Prismen, theils in kleinen Nadeln von anderer Form, welche letzteren namentlich beim Umkrystallisiren auftraten. Stets waren beide Formen gemischt, und die Bestimmungen des Krystallwassers, sowie der Löslichkeit ergaben bei den verschiedenen Präparaten solche Differenzen, dass Vf. sich der Ansicht von Hoppe-Seyler anschliesst, nach welcher beide Formen verschiedene Löslichkeit und verschiedenen Gehalt an Krystallwasser besitzen. Die Stickstoffbestimmungen (alle Präparate bei 115° im Wasserstoffstrom getrocknet) nach Varrentrapp und Will ergaben: 17,12—17,19 Proc. N, nach Dumas: 17,41—17,55 Proc. N, also identische Werthe. Die Gesammtanalyse ergab: 54,76 Proc. C; 7,03 Proc. H; 17,28 Proc. N; 0,67 Proc. S; 0,45 Proc. Fe; 19,81 Proc. O, welche Werthe mit den von Kossel gefundenen sehr gut übereinstimmen. Das Pferdehämoglobin besitzt demnach einen etwas höheren N-Gehalt als das Hundehämoglobin (16,47 Proc. N nach Dumas, Hüfner), der wohl auf Rechnung des Eiweisscomponenten zu setzen ist. Die Untersuchung der optischen Constanten ergab $A_o = 0{,}001910$ und $A_o' = 0{,}001413$ (Mittel aus 6 Versuchen), $A_o/A_o' = 1{,}352$, während dieselben für Oxyhämoglobin aus Hundeblut mit demselben Apparat gefunden wurden: $A_o = 0{,}001881$, $A_o' = 0{,}001403$, $A_o/A_o' = 1{,}34$.

R. Külz (75) hat das Moleculargewicht des Schweinehämoglobins in derselben Weise bestimmt, wie Marshall dasjenige des Hundehämoglobins. Vf. stellte zunächst krystallisirtes Kohlenoxydschweinehämoglobin dar, indem er frischen Blutkörperchenbrei in möglichst wenig Wasser bei 40° löste, filtrirte, auf 0° abkühlte, mit Kohlenoxyd sättigte, abermals auf 0° abkühlte, $^1/_4$—$^1/_3$ Vol. absoluten Alkohols zufügte, und das Ganze in einer Kältemischung aus Schnee und Kochsalz stehen liess. Die ausgeschiedenen Krystalle wurden mit verdünntem Alkohol

Digitized by Google

(1 : 3 H_2O) gewaschen, und durch Umkrystallisiren gereinigt. Das Kohlenoxydschweinehämoglobin krystallisirt in schönen, bis 5—6 mm. langen Tafeln, denen knollige, dunkelrubinrothe, bisweilen auch octaëdrische Massen beigemengt sind; die im Vacuum über Phosphorsäureanhydrid getrockneten Krystalle behalten lange ihren Glanz, ihre Farbe und Form. Für die Spectralbezirke D32E—D53E und D63E—D84E fand Vf. A_c = 0,00113 und A_c' = 0,00100, also A_c/A_c' = 1,13. Da diese Werthe von den von Marshall für Kohlenoxydhundehämoglobin gefundenen wesentlich abweichen (was in einem Fehler bei der Bestimmung der Concentration der von Marshall benutzten Lösungen seinen Grund haben konnte), so bestimmte Vf. dieselben nochmals für Kohlenoxydhundehämoglobin und fand A_c = 0,00113 und A_c' = 0,00100, also identisch mit den von ihm ermittelten Werthen für das Kohlenoxydschweinehämoglobin. Da A_c' und A_c' denselben Werth haben, so folgt daraus, dass Oxy- und Kohlenoxydhämoglobinlösungen in der Spectralregion D63E — D84E gleichviel Licht absorbiren. Die Kenntniss der optischen Constanten dieser Farbstoffe ermöglicht es auch, in einer Lösung beide durch einen einzigen Versuch neben einander zu bestimmen. Die Versuche, in denen das Kohlenoxyd durch Stickoxyd (bei Gegenwart von etwas Soda) verdrängt wurde, ergaben nun, dass im Mittel (aus 13 Versuchen) 1 grm. Hämoglobin 1,254 ccm. CO (bei 0° und 1 m Hg [Min. 1,205, Max. 1,294]) zu binden vermag. Hieraus berechnet sich das Moleculargewicht des Kohlenoxydhämoglobins zu 13559; aus den analytischen Daten von Otto für dasselbe unter Benutzung dieser Zahl erhält man die Formel: $C_{610}H_{1005}N_{156}S_3FeO_{180}$ (= 13541) und für das Hämoglobin selbst: $C_{609}H_{1005}N_{156}S_3FeO_{179}$. Sind diese Formeln auch nicht absolut richtig, so weisen sie doch mit Sicherheit darauf hin, dass das Hundehämoglobin ein etwas höheres Moleculargewicht besitzt, als dasjenige des Schweins.

J. Marshall (76) hat das Moleculargewicht des Hundehämoglobins durch Verdrängung des Kohlenoxyds aus seiner Kohlenoxydverbindung mittelst Stickoxyds bestimmt, und zu diesem Zwecke zunächst die photometrischen Constanten des Kohlenoxydhämoglobins untersucht. Er arbeitete nach denselben Methoden und mit denselben Apparaten wie v. Noorden, und fand für die Spectralbezirke D32E—D53E und D63E—D84E die photometrischen Constanten A_c und A_c' = 0,001314 und 0,001150 und den Quotienten A_c/A_c' = 1,142. Dabei beobachtete er, dass die (schwach alkalische) Lösung des Kohlenoxydhämoglobins besonders bei nasskaltem stürmischem Wetter sehr bald ihren rosenrothen Farbenton in den hellrothen des Oxyhämoglobins veränderte, nicht aber bei heiterem klaren Himmel. Die Lösung des Kohlenoxydhämoglobins wurde sodann mit Stickoxyd eine Stunde lang geschüttelt und das restirende Gasgemenge in der Weise analysirt, dass zunächst bei Gegenwart von Natronlauge das Stickoxyd durch Sauerstoffgas in salpetrige Säure über-

Digitized by Google

geführt und absorbirt, das rückständige Kohlenoxyd aber mit Sauerstoff verpufft und als Kohlensäure bestimmt wurde. So fand Vf., dass 1 grm. Hämoglobin im Mittel 1,205 ccm. CO, gemessen bei 1° und 1 m. Hg-Druck, locker zu binden vermag, eine Zahl, die mit der von Hüfner für Sauerstoff gefundenen (1,202 ccm. O für 1 grm. Farbstoff) so gut wie vollständig übereinstimmt. Hieraus berechnet sich das Moleculargewicht des Hämoglobins zu 14127, während Hüfner 14129 fand; nimmt man diese letztere Zahl als richtig an, so ist das Moleculargewicht des Kohlenoxydhämoglobins = 14157, und seine empirische Formel wäre: $C_{637}H_{1025}N_{164}FeS_3O_{190}$.

G. Hüfner und *R. Külz* (77) haben gefunden, dass eine Lösung von Methämoglobin, der weder ein Alkali, noch eine kohlensaure Erde zugesetzt worden, wohl aber etwa 1 Proc. Harnstoff, beim Schütteln mit überschüssigem Stickoxydgas einen dunkel purpurrothen bis schön rosenrothen Schaum giebt, und im Spectralapparat das Spectrum des Stickoxydhämoglobins zeigt. Zum Vergleiche haben die Vff. aus Kohlenoxydhämoglobin ebenfalls Stickoxydhämoglobin dargestellt, und beide Spectra identisch gefunden. Die Vff. haben nun das beschriebene Verhalten des Methämoglobins benutzt, um den Sauerstoffgehalt desselben zu bestimmen; es ist nämlich nicht unwahrscheinlich, dass dasselbe mit einem Theile des zutretenden Stickoxyds Untersalpetersäure bildet, welche dann mit dem Wasser in salpetrige und Salpetersäure zerfällt, von denen die erstere mit Harnstoff Kohlensäure und Stickgas liefert. Da indessen die letzterwähnte Reaction in der Kälte nicht völlig glatt verläuft, auch vielleicht ein Theil des Stickoxyds nicht bis zu NO_2, sondern nur zu N_2O_3 oxydirt wird, was die Menge des entwickelten Stickstoffs vermehren würde, so haben die Vff. auf die directe Bestimmung der fraglichen Sauerstoffmenge verzichtet, und nur die Stickgasmengen verglichen, welche von gleich concentrirten Lösungen von Oxyhämoglobin und von Methämoglobin beim Schütteln mit Harnstoff und Stickoxyd entbunden werden. Folgende Tabelle enthält die Resultate der gut gelungenen Versuche (h_o und h_m die angewandten Oxy-, resp. Metahämoglobinmengen in grm.; V das jedesmal gefundene Stickgasvolum bei 0° und 1 m Hg gemessen):

Nr.	Oxyhämoglobin		Methämoglobin	
	h_o	V	h_m	V
1	4,05	8,526	5,756	10,08
2	4,19	7,708	4,020	7,45
I	4,31	8,94	3,77	8,78
II	4,29	7,90	4,04	7,47
3	2,01	4,26	—	—
4	2.13	4,25	—	—
5	2,19	4,47	—	—

Digitized by Google

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass das Methämoglobin weder mehr, noch weniger austreibbaren Sauerstoff besitzt, als das Oxyhämoglobin; im Mittel (aus Vers. 1, 2, I, II) liefern 4,21 grm. Oxyhämoglobin 8,27 Vol. N, 3,944 grm. Methämoglobin dagegen 7,902 Vol. N. Durch besondere Versuche haben sich die Vff. überzeugt, dass die Absorptionscoëfficienten verschieden concentrirter (1,2 proc. und 2,5 proc.) harnstoffhaltiger Methämoglobinlösungen vom Procentgehalte an Farbstoff so gut wie unabhängig sind;

158,3 ccm. 1,2 proc. Lösung gaben: 1,888 ccm. N und 0,733 ccm. O,
158,3 " 2,5 proc. " " 1,787 " " " 0,758 " "

J. G. Otto (78) hat die Reduction des Methämoglobins mittelst Schwefelammoniums, sowie die Bildung desselben aus Hämoglobin durch chlorsaures Kali bei Abschluss von Luft untersucht, und auch den Sauerstoffgehalt des Methämoglobins ermittelt. Indem wir bezüglich der Einzelheiten der Methode, die sich ohne Abbildung im Auszuge nicht wohl wiedergeben lassen, auf das Original verweisen, wollen wir hier nur die Resultate dieser Versuche mittheilen. Bei der Reduction des Methämoglobins konnte Vf. nie zu vollkommener Sicherheit darüber gelangen, ob intermediär Oxyhämoglobin auftrat oder nicht; bei der Oxydation von Hämoglobin mit chlorsaurem Kali dagegen konnte er stets mit völliger Bestimmtheit beobachten, dass sich direct Methämoglobin bildete, ohne dass vorher die Oxyhämoglobinstreifen aufgetreten wären. Alle Versuche wurden übrigens mit Lösungen von reinem krystallisirten Schweineblutmethämoglobin ausgeführt. Dieselben geben natürlich noch keinen sicheren Aufschluss darüber, ob das Methämoglobin mehr oder weniger Sauerstoff enthält, als das Oxyhämoglobin, eine Frage, welche bekanntlich oft discutirt worden ist; Vf. hat jedoch eine andere Ansicht gewonnen, nämlich die, dass Methämoglobin und Oxyhämoglobin gleichviel Sauerstoff enthalten, nur in verschiedener Weise gebunden, und hat dieselbe durch quantitative spectrophotometrische Bestimmungen bewiesen. Vf. hat zunächst eine Lösung von Schweineoxyhämoglobin von bekanntem Gehalt mittelst Ferridcyankaliums in Methämoglobin übergeführt und die Menge dieses letzteren spectrophotometrisch bestimmt: sie war mit der angewandten Oxyhämoglobinmenge gleich. Indem Vf. nun die Voraussetzung macht, dass auch das Hundeoxyhämoglobin durch Ferridcyankalium vollständig in Methämoglobin verwandelt wird, bestimmt er an einer Hundeoxyhämoglobinlösung von bekanntem Gehalte nach der Ueberführung in Methämoglobin die optischen Constanten dieses letzteren (welches noch nicht rein und krystallisirt erhalten werden konnte), und findet $A_m = 0{,}003696$ und $A_m' = 0{,}002798$, also übereinstimmend mit den Werthen für Schweinemethämoglobin (0,003624, bez. 0,002656). Nunmehr wurde eine Lösung von Hundeoxyhämoglobin von bekanntem Gehalt theilweise ausgepumpt,

Digitized by Google

einige Zeit bei 30° stehen gelassen (wobei ziemlich reichlich und rasch Methämoglobin gebildet wird), dann vollständig, zuletzt bei 40°, ausgepumpt, und der erhaltene Sauerstoff gemessen. Hierauf wurde die ausgepumpte Lösung auf das ursprüngliche Volum gebracht, mit Luft geschüttelt, und spectrophotometrisch Oxy- und Methämoglobin bestimmt. Enthalten diese beiden gleich viel Sauerstoff, so musste der ausgepumpte Sauerstoff genau dem übrig gebliebenen Oxyhämoglobin entsprechen, und dies war in der That der Fall.

vor dem Auspumpen		nach dem Auspumpen			
O_2Hb	Berechneter, lose gebundener Sauerstoff	O_2Hb	MHb	Gefundener Sauerstoff	Aus dem übrig gebl. O_2Hb berechneter Sauerstoff
grm.	ccm.	grm.	grm.	ccm.	ccm.
1,245	1,497 [1])	0,583	0,658	0,682 [1])	0,6996 [1])
1,839	2,210	1,234	0,600	1,465	1,4833
2,055	2,470	1,352	0,693	1,598	1,6251
3,530	4,243	2,088	1,401	2,512	2,5098
2,448	2,942	1,673	0,736	2,036	2,0109
1,575	1,893	0,988	0,588	1,165	1,1876

1) gemessen bei 0° und 1 m. Hg.

Die Umwandlung des Oxyhämoglobins in Methämoglobin beruht demnach darauf, dass der lose gebundene Sauerstoff des ersteren in festerer Weise gebunden wird. Vf. bemerkt noch, dass durch Einwirkung von Zinkstaub oder Natriumamalgam auf Methämoglobin farblose, gut krystallisirende Verbindungen entstehen, sowie dass bei der Fäulniss von Methämoglobin eine der davon angewandten Menge gleiche Menge Hämoglobin gebildet wird.

G. Hüfner und *R. Külz* (79) haben die Hämoglobinmengen quantitativ bestimmt, welche beim Schütteln verdünnter Lösungen dieses Farbstoffes mit atmosphärischer Luft von wechselndem Kohlenoxydgehalte an letzteres Gas gebunden werden. Die Bestimmungen geschahen auf spectrophotometrischem Wege; indem wir bezüglich aller Details auf das Original verweisen, wollen wir hier nur die Tabelle (S. 422), welche die Versuchsresultate enthält, mittheilen.

Wie man sieht, lassen sich mit Hülfe dieser Methode noch sehr kleine Mengen von Kohlenoxyd in Luft nachweisen, wie auch schon Gréhant und Hempel auf ähnliche Weise gefunden hatten. Die Vff. haben ferner die mitgetheilten Versuchsresultate benutzt, um, namentlich auch im Hinblick auf die Guldberg-Waage'sche Theorie der chemischen Massenwirkung, die gesetzmässige Beziehung zu ermitteln, welche zwischen der procentischen Menge des mit CO verbundenen Farbstoffs und den jeweiligen Partiardrücken des in der Atmosphäre vorhandenen

Digitized by Google

Nr.	CO in Volumprocenten	O in Volumprocenten	Angewandtes Oxyhämoglobin in Grammen	Gefundenes Kohlenoxydhämoglobin in Grammen	Gefundenes Oxyhämoglobin in Grammen	Gebildetes Kohlenoxydhämoglobin in Procenten des Gesammthämoglobins
1	7,64	19,36	0,05138	0,05129	0	100,0
2	3,92	20,13	0,05138	0,05129	0	100,0
3	1,65	20,61	0,05866	0,05855	0	100,0
4	1,32	20,68	0,05138	0,04649	0,00503	90,3
5	0,99	20,75	0,05688	0,04779	0,00853	84,9
6	0,66	20,82	0,05605	0,04320	0,01256	75,6
7	0,49	20,86	0,05605	0,03705	0,01889	66,2
8	0,33	20,89	0,05688	0,03675	0,02042	64,3
9	0,25	20,91	0,05605	0,03387	0.02217	60,4
10	0,11	20,93	0,05605	0,02829	0,02763	50,6
11	0,11	20,93	0,05605	0,02635	0,02969	47,0
12	0,041	20,95	0,05605	0,02196	0,03448	38,9

CO- und O-Gases besteht; da aber diese Erörterungen nicht wohl einen Auszug gestatten, so muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *E. Salkowski* (80) lässt sich Kohlenoxydblut durch sein Verhalten gegen Schwefelwasserstoffwasser leicht von gewöhnlichem Blute unterscheiden; während nämlich letzteres (sauerstoffhaltig) mit Wasser (ca. 1 : 50) verdünnt und dann mit gesättigtem Schwefelwasserstoffwasser ($^1/_2$ — $^3/_4$ Vol. auf 1 Vol. Blutlösung) geschüttelt schnell schmutziggrün wird, verändert sich die rothe Farbe der Kohlenoxydblutlösung bei demselben Verfahren nicht merklich; die Proben können in zugeschmolzenen Glasröhren monatelang unverändert aufbewahrt werden. Ist Kohlenoxydblut mit gewöhnlichem Blute gemischt, so verliert die Reaction natürlich an Deutlichkeit, doch verhalten sich Mischungen aus gleichen Theilen beider Blutarten noch dem Kohlenoxydblute sehr ähnlich.

Vf. theilt ferner noch einige Versuche mit, welche er über die Oxydation in Blut gelöster Substanzen ausserhalb des Organismus angestellt hat. Zu diesem Zwecke wurde die betreffende Substanz in Blut bei 40 — 42 ° gelöst, das Blut mittelst eines Spray-Apparates zerstäubt und in einem grossen Cylinder wieder aufgefangen, welche Operation, unter zeitweiliger Zufügung von etwas 0,6 — 0,7 proc. NaCl-Lösung, einige Male wiederholt wurde. Unter diesen Umständen wurde Hydrozimmtsäure nicht oxydirt, Benzol in sehr kleiner Menge zu Phenol, Salicylaldehyd in etwas grösserer Menge zu Salicylsäure. Ein Controlversuch, in welchem Salicylaldehyd mit einer Lösung mit 0,6 proc. NaCl und 0,2 proc. Na_2CO_3 verstäubt wurde, ergab nur spurenweise Oxydation des Aldehyds, ebenso, wenn der Lösung noch etwas Gummi arabicum zugesetzt worden war. Die Verstäubung hat hier demnach ähnlich gewirkt, wie das Durchleiten durch Nieren oder Lungen.

Nach *J. L. Soret* (81) besitzt das Hämoglobin auch einen Absorptionsstreifen im Violett und Ultraviolett; Blut auf $^1/_{400}$ verdünnt zeigt

Digitized by Google

denselben etwas breiter als den Zwischenraum zwischen G und H, sowie eine Verdunkelung des Ultraviolett. Kohlenoxydhämoglobin zeigt ein leichtes Zurückweichen des Streifens nach der weniger brechbaren Seite, und das Ultraviolett ist weniger verdunkelt. Verschiedene Blutproben zeigen übrigens erhebliche Unterschiede.

N. A. Bubnow (83) hat die Bestandtheile der Schilddrüse des Menschen und des Rindes untersucht. Im wässrigen Extracte fand derselbe Eiweissstoffe, Xanthin, Hypoxanthin, kein Guanin, und Paramilchsäure. Aus den mit Wasser ausgelaugten Drüsen nahm 10 proc. Kochsalzlösung eine Eiweisssubstanz auf, welche durch Essigsäure aus der Lösung gefällt, durch einen Ueberschuss der Säure wieder gelöst wurde; durch Sättigung der Lösung mit Kochsalz wurde sie ebenfalls ausgefällt. In Wasser ist dieselbe unlöslich; bleibt sie aber etwa 24 Stunden damit stehen, so löst sich allmählich eine kleine Menge, wahrscheinlich unter gleichzeitiger Veränderung, auf. In kohlensaurem Natron, Natronlauge, schwacher Salzsäure, ist sie leicht löslich; wird die zuerst erhaltene Lösung derselben erhitzt, so beginnt die Gerinnung bei 57°, ist aber erst bei 86° vollständig. Extrahirt man die mit Kochsalz erschöpfte Drüsensubstanz mit 0,1 proc. Kalilauge, so nimmt diese einen Eiweissstoff von denselben allgemeinen Reactionen, wie eben beschrieben, auf, und wenn man den mit Kaliwasser erschöpften Rückstand nach dem Auswaschen mit Wasser in einer zugeschmolzenen Röhre auf 120° erhitzt, so erhält man neben Fett und unlöslichen Resten (elastische Fasern) eine Lösung, welche auf Zusatz von Essigsäure abermals einen Stoff von den beschriebenen Reactionen ausscheidet. Vf. nennt diese drei Stoffe vorläufig erstes, zweites und drittes Thyreoprotin; dieselben zeigen trotz aller Uebereinstimmung in dem Verhalten Verschiedenheiten in der Zusammensetzung und sind also als von einander verschieden zu betrachten; dagegen liefern Menschen- und Rinderdrüsen dieselben Thyreoprotine. Die Zusammensetzung wurde im Mittel (auf aschefreie Substanz berechnet) gefunden:

	I. Thyreoprotin		II. Thyreoprotin		III. Thyreoprotin	
	Mensch	Rind	Mensch	Rind	Mensch	Rind
C	49,53	49,36	50,27	50,20	49,15	49,27
H	6,30	6,45	6,47	6,34	6,45	6,29
N	15,90	16,04	15,80	16,10	16,68	16,68
S	1,38	1,38	1,35	1,34	1,39	1,40
O	26,89	26,77	26,11	26,02	26,33	26,36

Das zweite Thyreoprotin zeichnet sich also durch einen höheren Gehalt an Kohlenstoff, das dritte durch einen höheren an Stickstoff aus. Durch Kochen dieser Substanzen mit 1 proc. Schwefelsäure wird keine reducirende Substanz gebildet.

Digitized by Google

H. A. Landwehr (84) macht darauf aufmerksam, dass die als Mucin bezeichneten Niederschläge verschiedenen Ursprungs nicht immer das nämliche Aussehen haben; die meisten (von höheren Thieren) sind so zähe, dass sie sich um den Glasstab winden lassen, der Gallenmucinniederschlag ist viel weniger cohärent, und das Mucin aus Helix pomatia ist nur flockig. Ferner giebt Gallenmucin mit Salzsäure gekocht keine reducirende Substanz, Mucin aus Speichel, Schleimbeutel etc. zwar eine solche, die aber keine Dextrose ist, und Schneckenmucin giebt wirkliche Dextrose. Vf. hält alle Mucine für Gemenge; das Gallenmucin von Eiweiss mit Gallensäuren, die anderen beiden Mucine von thierischem Gummi mit Eiweiss. Er findet einen Beweis für seine Ansicht in dem Umstande, dass es gelingt, durch Mischen, z. B. von wenig Serumglobulin mit viel gallensaurem Natron eine Lösung zu bereiten, welche mit Essigsäure einen Niederschlag von den Eigenschaften des Gallenmucins giebt. In ähnlicher Weise lassen sich Lösungen herstellen, welche sich wie solche von Schneckenmucin verhalten; doch sind diese künstlichen Mucine nicht ganz so fadenziehend und schleimig, wie die natürlichen. In letzterem findet sich immer auch etwas Nucleïn. Ebenso ist nach dem Vf. auch Metalbumin nur ein Gemenge von einem Kohlehydrat mit Eiweiss; er findet eine Bestätigung für diese Annahme besonders in dem Umstande, dass der N-Gehalt des durch Alkohol aus einer Cystenflüssigkeit niedergeschlagenen Metalbumins verschieden ist, je nach der Menge und Stärke des Alkohols. So enthielt ein mit absolutem Alkohol gefällter Niederschlag 10,01 Proc. N, ein aus einer gleichen Flüssigkeitsmenge mit ebenso viel 80 proc. Alkohol gefällter Niederschlag aber 15,31 Proc. N, da das Kohlehydrat bedeutend mehr Alkohol zur Fällung bedarf als das Eiweiss.

[Da *Morochowetz* neulich die Behauptung aufgestellt hatte, Chondrin sei ein mechanisches Gemisch von Glutin und Mucin, behandelte *Schwartz* (85) Chondrin mit Alkalien, alkalischen Erden, Chlornatrium, und erhielt auf diese Weise Producte, die mit aus Speicheldrüsen dargestelltem Mucin nichts Gemeinsames haben. Auch durch Mischung von Glutin und Mucin konnte *Schwartz* keinen dem Chondrin ähnlichen Körper erhalten. *F. Nawrocki.*]

Wenn man, nach *H. Weiske* (86), Knochenstücke durch Einlegen in öfters erneuerte verdünnte Salzsäure möglichst von Mineralstoffen befreit, hierauf möglichst vollständig mit kaltem Wasser auswäscht und nunmehr durch Kochen mit Wasser in Glutin verwandelt, so erhält man eine Leimlösung, welche zwar beim Erkalten gelatinirt, aber durch Gerbsäure nicht gefällt wird; der Niederschlag tritt aber sofort ein, wenn man eine kleine Menge eines Salzes (z. B. Gyps) zusetzt. Dieses Verhalten ist demjenigen des salzarmen Albumins von Aronstein und des möglichst reinen Glykogens von Külz völlig entsprechend; Vf. fand

Digitized by Google

denn auch den Aschegehalt seines Glutins zu 0,62 Proc. im Mittel gegen 2,43 Proc. Asche in der käuflichen reinen Gelatine. Wurden die Knochenstücke nach der Behandlung mit verdünnter Salzsäure sofort, ohne auszuwaschen, gekocht, und der bei 130° getrocknete Rückstand des Filtrats in Wasser gebracht, so löste er sich schon in der Kälte leicht auf; die Lösung wurde durch Gerbsäure gefällt, gelatinirte aber nicht. Durch einige vergleichende Versuche überzeugte sich Vf., dass Lösungen von Leim oder käuflicher Gelatine durch Tannin sofort so vollständig gefällt werden, dass Phosphorwolframsäure im Filtrat keinen Niederschlag mehr hervorbringt; die reine Glutinlösung des Vfs. verhielt sich ebenso, nachdem etwas Salz zugesetzt worden. Absolut aschefreies Glutin konnte Vf. nicht erhalten; sein reinstes Präparat enthielt noch 0,3 Proc. Asche (hauptsächlich phosphorsaurer Kalk).

P. Tatarinoff (87) hat reinste Gelatine mit künstlichem Magensaft verdaut, das Product durch Dialyse und Fällung mit Alkohol gereinigt und analysirt. Er fand: 49,77 Proc. C; 7,13 Proc. H; 17,63 Proc. N (Mittel aus zwei Versuchen), woraus hervorzugehen scheint, dass bei der Verdauung Wasser aufgenommen worden ist. Ein nur mittelst Salzsäure dargestelltes Leimpepton enthielt: 50,05 Proc. C; 7,33 Proc. H; und 17,69 Proc. N.

H. E. Smith (89) hat die Angabe von G. Brösicke, dass die Knochen Keratin enthielten, durch Verdauungsversuche mit Pepsin und Trypsin an Knochen untersucht und keine Spur von Keratin dabei finden können. Bezüglich der histologischen Details muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *O. Schmiedeberg* (90) enthalten die Wohnröhren eines Ringelwurms, Onuphis tubicola Müll., eine eigenthümliche Substanz, das *Onuphin*, welches auf folgende Weise dargestellt werden kann. Die lufttrocknen Röhren werden mit verdünnter Salzsäure ausgezogen und mit derselben Säure durch Decantiren ausgewaschen (in Wasser findet starke Quellung statt), der Rückstand mit verdünnter Kalilauge übergossen, wobei sich ein Theil leicht löst. Die filtrirte Lösung wird mit Salzsäure angesäuert (wobei kaum eine leichte Trübung entsteht) und mit 2—3 Vol. Alkohol gefällt; der völlig weisse flockige Niederschlag wird mit Alkohol ausgewaschen. So dargestellt (und über Schwefelsäure getrocknet) bildet das Onuphin eine weisse, an Thonerde erinnernde Masse, welche sich in Wasser leicht und völlig klar löst, aus der Lösung durch Alkohol aber erst nach Zusatz von etwas Salzsäure gefällt wird. Sie giebt keine Albuminoïdreactionen, ist stickstoffhaltig, löst sich in concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure und reducirt nach stärkerem Kochen dieser vorher mit Wasser verdünnten Lösungen leicht alkalische Kupferlösung; blosses Kochen mit verdünnten Säuren liefert keine reducirende Flüssigkeit. Die Substanz enthält noch 10—15 Proc. Asche,

Digitized by Google

welche fast nur aus saurem phosphorsaurem Kali besteht, sie ist demnach vermuthlich eine Verbindung von Onuphin mit diesem Salze. Die Lösung wird weder durch Gerbsäure noch durch Sublimat gefällt, wohl aber durch Salze der Erdalkalien und vieler Metallsalze, z. B. Eisenchlorid; die Niederschläge sind Verbindungen von Onuphin mit den betreffenden Phosphaten nach wechselnden Verhältnissen, und in Essigsäure, die Eisenverbindung auch in Salzsäure unlöslich. Die Analyse führte zu Formeln wie: $(C_{33}H_{13}NO_{18})_2 + 3(Fe_2H_6P_4O_{16}) + 15H_2O$; $C_{21}H_{43}NO_{18} + 4CaHPO_4$ (bei 100° in Vacuum getrocknet).

Das freie Onuphin hat demnach die Formel $C_{24}H_{43}NO_{18}$; es ist ein Derivat der Kohlehydrate. Werden die mit Salzsäure ausgezogenen Röhren mit Wasser auf 120—130° erhitzt, so entsteht ein stickstofffreier, dextrinähnlicher Körper, welcher erst nach dem Kochen mit verdünnten Säuren Fehling'sche Lösung reducirt; durch Jod wird es nicht gebräunt. Ausserdem entsteht noch eine geringe Menge einer alkalische Kupferlösung reducirenden Substanz, sowie vermuthlich eine Amidosäure, welche entweder aus dem Onuphin oder aus einem in den Röhren enthaltenen Albuminoïd stammt. Auch bei der Zersetzung von Onuphin mit Schwefelsäure entsteht eine in Aether lösliche, anscheinend stickstofffreie Säure, neben anderen Producten. Vielleicht muss die Formel des Onuphins geschrieben werden: $C_6H_{12}(C_{18}H_{31}O_{15})NO_3$.

Die ganzen Onuphisröhren scheinen hauptsächlich aus einer Verbindung von der Formel: $C_{21}H_{43}NO_{18} + CaHPO_4 + 4MgHPO_4 + 22H_2O$ zu bestehen; die Analyse ergab für dieselben im luftrocknem Zustande:

Wasser	23,04 Proc.
Onuphin	38,53 "
Albuminoïd	3,84 "
P_2O_5	19,78 "
MgO	8,65 "
CaO	4,32 "
K_2O	0,82 "
Na_2O	0,23 "
SiO_2 + Fehler	0,79 "
	100,00.

Ausser dem Onuphin enthalten sie in geringer Menge ein *Albuminoïd*, welches in verdünnter Kalilauge unlöslich ist (s. o.), und durch abwechselndes Ausziehen mit Salzsäure, verdünnter Kalilauge und Decantiren mit Wasser vom Onuphin befreit werden kann. Es ist eine papier-maché-artige Masse, giebt die Biuret-, Xanthoproteïn- und Millon'sche Reaction, schwärzt sich beim Kochen mit alkalischer Bleilösung, giebt aber unter keinen Umständen eine Kupferoxyd reducirende Flüssigkeit. Durch Pepsin in salzsaurer Lösung wird es nicht verdaut. Eine

Digitized by Google

Analyse ergab: 45,35 Proc. C und 6,60 Proc. H (bei 100° in Vacuum getrocknet).

Im Anschlusse an diese Untersuchungen bemerkt Vf., dass das *Hyalin* der Echinococcusblasen dem Onuphin nahe verwandt ist, doch unterscheidet sich ersteres von letzterem dadurch, dass es beim Kochen mit Fehling'scher Lösung sich auflöst und diese direct reducirt, ein Verhalten, welches es mit der Gerüstsubstanz der Röhren von Spirographis Spalanzanii gemein hat. Das Gehäuse einer Serpula sp. schien nur ein Albuminoïd zu enthalten; in den Schalen von Lingula anatina Lam. konnte Vf. dagegen Chitin nachweisen. Schalenstücke von Lepas sp.? enthielten nur wenig eines dem Conchiolin ähnlichen Albuminoïds, während der Stiel aus Chitin bestand.

Als Hyaline bezeichnet *C. Fr. W. Krukenberg* (91) „die, besonders aus den Gerüstsubstanzen der Wirbellosen, nicht aber aus denen der Wirbellosen allein, durch Behandlung mit verdünnter kalter Natron- oder Kalilauge aus *veritabelen Eiweisssubstanzen* unter Abgabe sämmtlichen Schwefels und meist auch unter theilweisem Verluste an Kohlenstoff entstandenen stickstoffhaltigen Körper, welche durch Säureeinwirkung mehr oder minder leicht in Glykose oder Glykosederivate umgewandelt werden, und von denen deshalb anzunehmen ist, dass sie einen oder mehrere Kohlehydratreste in organischer Verbindung enthalten." Vf. beschäftigt sich des Weiteren hauptsächlich mit dem Spirographin, bez. dessen Derivaten. Um die Ansicht Schmiedeberg's, nach welcher das Spirographin ein Gemenge von einem albuminoïden und einem onuphinähnlichen Körper sei, zu widerlegen, führt Vf. an, dass dasselbe beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure 2,68—3,03 Proc. Dextrose liefert, das Spirographidin aber 15,7 Proc., und dass es gelingt, durch angemessene Behandlung mit kalter verdünnter Natronlauge unter noch näher zu erforschenden Umständen das Spirographin vollständig in Spirographidin umzuwandeln, ohne dass sich auch nur Spuren eines albuminoïden Körpers bilden. An der Luft getrocknetes Spirographin nimmt sehr viel Wasser durch Imbibition auf (über das Doppelte seines Gewichtes in 24 Stunden bei 20°), und noch mehr (ca. das 5fache seines Gewichtes), wenn es vorher mit Wasser gekocht worden war. Ueber Chlorcalcium und concentrirter Schwefelsäure getrocknetes Spirographin gab bei 110° 15,61 Proc. Wasser ab, die so getrocknete Substanz gab 12,66—13,00 Proc. Asche (Phosphate und Sulfate von Mg, Ca und Na, daneben ein Schwefelmetall, wenig CO_2, und Spuren von SiO_2, Cl und Fe). Mit Salzsäure kalt ausgezogenes, dann mit Pepsin verdautes und bei 110° getrocknetes Spirographin gab ferner 11,55 Proc. Asche und (auf aschefreie Substanz berechnet) 46,12 Proc. C; 9,11 Proc. H; 9,08 Proc. N und 7,08—7,85 Proc. S. Durch Lösen in verdünnter kalter Natronlauge, Neutralisiren mit irgend einer Säure, Filtriren, und Fällen

Digitized by Google

mit Alkohol erhält man aus dem Spirographin das Spirographidin, welches mehr Asche enthält (17,4—23,00 Proc.) als seine Muttersubstanz; die Asche ist reich an Natron, enthält bisweilen nur Spuren von Magnesia, aber viel Phosphorsäure und etwas Kohlensäure, keine Sulfate oder Sulfide. Die Analyse der bei 110° getrockneten Substanz (welche dabei 1,9 Proc. Wasser verlor) ergab: 41,6—41,78 Proc. C; 6,94—7,16 Proc. H; 12,22 Proc. N (für aschefreie Substanz berechnet), woraus Vf. die Formel: $C_{35}H_{70}N_9O_{25}$ ableitet. Das Spirographidin giebt noch Verbindungen mit schweren Metallen (Fe, Sn), welche aber nicht von constanter Zusammensetzung erhalten werden konnten, und in denen wahrscheinlich nicht mehr die ursprüngliche Substanz, sondern ein Zersetzungsproduct derselben enthalten ist. Neben dem Spirographidin entsteht bei dessen Darstellung oft, aber nicht immer, noch ein anderer Körper, das Spirographeïn, welches in dem Neutralisationspräcipitate enthalten ist; dasselbe verliert bei 110° 5,45—6,88 Proc. Wasser, hinterlässt 1,42—3,22 Proc. Asche und enthält 24,21 Proc. C; 4,24 Proc. H; 12,51 Proc. N und 0,003 Proc. S (so im Original, doch muss sich ein Druckfehler eingeschlichen haben, denn die gefundene Menge $BaSO_4$: 0,0766 grm. entspricht 0,0105 S [nicht 0,00105] bez. 2,9 Proc. S, für 0,3965 grm. angewandte aschefreie Substanz, Ref.). Das Spirographeïn giebt sowohl die Biuret- als die Millon'sche Reaction, und liefert ebenso wie das Spirographin bei der Pepsinverdauung Hemialbumose und Peptone. Bezüglich der Verbreitung der Hyaline giebt Vf. an, dass er aus abgelegten Schlangenhäuten (Elaphis 4-lineatus) kleine Mengen eines Hyalins abscheiden konnte, nicht aber aus der neuen Haut des Thieres. Aus den sogenannten albuminoïden, keratin- und mucinähnlichen Substanzen (Schildpatt, Kuhhorn, Hirschgeweih, Fischbein, Rocheneierschalen, Krebspanzern, menschlichen Haaren) konnte ebenfalls kein Hyalin gewonnen werden.

Aus einer Abhandlung von *E. E. Sundvik* (92) über Chitin sind folgende Abschnitte besonders hervorzuheben:

2) *Ueber das Verhalten des Chitins zu chemischen Agentien im Vergleich zu demjenigen der Kohlehydrate.* Rauchende *Salzsäure* löst, wie bekannt in der Kälte langsam, das Chitin auf; die Lösung wird anfänglich noch durch Wasser gefällt, nach einiger Zeit aber nicht mehr, und hinterlässt beim Verdampfen salzsaures Glykosamin nebst dunklen, schmierigen, humusartigen Substanzen. Dabei wird eine kleine Menge Stickstoff als Ammoniak abgespalten. Destillirt man die salzsaure Lösung, so gehen grössere Mengen Essigsäure neben kleineren von Ameisensäure und Buttersäure über, doch sind diese Säuren höchst wahrscheinlich nicht directe, sondern secundäre Spaltungsproducte. Ebenso verhalten sich die Kohlehydrate bei der Destillation mit Salzsäure, nur sind die relativen Mengen der Fettsäuren andere; Dextrose bildet etwas

Digitized by Google

mehr Ameisensäure, doch ist Essigsäure in grösserer Menge als jene und Buttersäure vorhanden; Cellulose giebt noch mehr Ameisensäure als Dextrose, während das Destillat vom Rohrzucker fast ausschliesslich Essigsäure enthält. Auch hier bleiben in der Retorte braune humusartige, stark reducirende Substanzen zurück, gerade wie beim Chitin. Auch in concentrirter *Schwefelsäure* löst sich das Chitin klar auf, die farblose Lösung wird anfänglich noch durch Wasser gefällt, später nicht mehr, auch wird sie allmählich schwarz; destillirt man Chitin mit der Säure, so erhält man bis zu 26 Proc. seines Gewichtes Fettsäuren, d. h. mehr, als nach der Zersetzungsgleichung von Ledderhose entstehen könnte. Cellulose giebt bei ähnlicher Behandlung fast nur Ameisensäure, Dextrose daneben auch grosse Mengen Essigsäure. In concentrirter *Salpetersäure* quillt das Chitin auf, löst sich aber nicht oder doch nur in sehr grossen Säuremengen; durch Zusatz von Wasser wird eine Substanz daraus gefällt, welche nicht mehr unverändertes Chitin ist. Behandelt man möglichst feinzertheiltes Chitin mit einem Gemenge von concentrirter Schwefel- und Salpetersäure, so wird es in ein *Nitrochitin* umgewandelt, welches man durch Waschen mit Wasser und schwacher Sodalösung reinigen kann. Dasselbe ist dem angewandten Chitin sehr ähnlich, kann bei 100° getrocknet werden, explodirt aber schon bei 108—110°; es ist kein salpetersaures Salz in dem Sinne, dass sich die Salpetersäure mit dem Amid des Chitins verbunden hätte, sondern ein Salpetersäureäther, analog dem Nitromannit, der Schiessbaumwolle u. s. w. Wird Chitin mit Salpetersäure gekocht, so wird es unter stürmischer Reaction oxydirt; unter den Producten fand sich Weinsäure, nicht aber Zucker- oder Schleimsäure, wodurch es sich von anderen Kohlehydraten unterscheidet. Mit *Kalihydrat* geschmolzen liefert es, wie schon Ledderhose fand, Essigsäure und Buttersäure, daneben entsteht noch Oxalsäure und Ammoniak. Durch sein ganzes Verhalten schliesst sich also das Chitin den Kohlehydraten an, nicht aber den Glukosiden.

3. *Die empirische Zusammensetzung des Chitins.* Möglichst gereinigtes, bei 132—135° getrocknetes Chitin aus Krebs- und Hummerpanzern ergab bei der Analyse im Mittel: 46,78 Proc. C (Min. 46,67, Max. 46,95); 6,415 Proc. H (Min. 6,29, Max. 6,65); 7,29—7,32 Proc. N, aus welchen Werthen sich die Formel $C_{60}H_{100}N_8O_{38}$ berechnet. Vervierfacht man die Formel von Ledderhose, so erhält man $C_{60}H_{104}N_8O_{40}$, welche also nur $2H_2O$ mehr enthält, als die des Vfs.; L. hatte aber seine Präparate nur bei 110° gefrocknet. Daraus geht hervor, dass das Chitin in höherer Temperatur noch Wasser verliert, ohne doch seine Eigenschaften merklich zu verändern. Berücksichtigt man dieses Verhalten, sowie den Umstand, dass auch Ledderhose in der einen Reihe seiner Präparate 46 Proc. C, in der anderen 45 Proc. C fand (ohne Uebergänge), so kann man als allgemeine Formel für das Chitin die folgende auf-

Digitized by Google

stellen: $C_{60}H_{100}N_8O_{38} + nH_2O$, in welcher n die Werthe 1—4 haben kann. Die Analyse des Nitrochitins führte zu der Formel: $C_{60}H_{92}N_8O_{30}(O.NO_2)_6$. Ob diese Formel noch vervielfacht werden muss, lässt sich noch nicht entscheiden.

4. *Die Spaltungsproducte des Chitins und seine Constitution.* Bei der Spaltung des Chitins mit Salzsäure entsteht ausser dem Glykosamin auch noch ein dextrinartiger, nur schwach reducirender Körper, der aber nicht rein erhalten werden konnte. Bütschli hat angegeben, dass das Chitin beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure einen reducirenden Körper giebt, dessen Menge (als Dextrose berechnet) 92 Proc. des Kohlenstoffs des Chitins enthält; Vf. erhielt im besten Falle aber nur 89 Proc., und mehr, als er nach demselben Verfahren aus Cellulose erhalten konnte. Dieses Verhalten lässt deutlich erkennen, dass die Fettsäuren bei der Spaltung nur als secundäre Producte aufzufassen sind. Uebrigens kann man nach dem Vf. verschiedene Dextrine aus dem Chitin erhalten. Vf. hat sodann eine wässrige Lösung von Glykosamin (dargestellt durch Zersetzen des salzsauren Salzes mit der äquivalenten Menge Barythydrat) unter starker Abkühlung mit salpetriger Säure behandelt; durch Fällung mit Alkohol, Eindampfen im Vacuum u. s. w. erhielt er eine äusserst hygroskopische Substanz, welche sich dem Glykosamin sehr ähnlich verhält, aber nicht mit demselben identisch ist, namentlich kein salzsaures Salz bildet; sie ist noch etwas N-haltig; doch kann dies von einem Rückhalt an salpetersauren Salzen herrühren. Vf. nennt diese Substanz Chitinose; dieselbe wird durch rauchende Salzsäure sehr rasch in braune humusartige Körper umgewandelt. Hieraus kann man schliessen, dass das Chitin seine grosse Beständigkeit gegen concentrirte Säuren den Amidradikalen verdankt.

Im Anschlusse an diese Beobachtungen über Chitin theilt Vf. noch einige Versuche über Hyalin mit, aus denen hervorgeht, dass dasselbe bei der Spaltung mit Säuren eine Glykose und ein Glykosamin liefert. Aus der Analyse des Hyalins von Lücke lässt sich die Formel: $C_{60}H_{104}N_6O_{43}$ ableiten, welche zu der des Chitins in naher Beziehung steht. Vf. resumirt und discutirt dann noch die Gründe, welche für die Auffassung des Chitins als eines Kohlehydrates $(C_{12}H_{20}O_{10})_x$, in welchem eine Anzahl OH durch NH_2 substituirt ist, sprechen, und weist darauf hin, dass es wahrscheinlich mehrere Chitine giebt.

5. *Die Bildung des Chitins.* In diesem Abschnitt sucht Vf. unter Hinweis auf die Beobachtungen von Schmidt und Claude Bernard nachzuweisen, dass das Chitin aus Glykogen entsteht.

E. Schulze und *J. Barbieri* (93) haben eine grosse Quantität Eiweiss aus Kürbissamen nach der Methode von Hlasiwetz und Habermann durch Kochen mit Salzsäure und Zinnchlorür zersetzt, und unter den Producten ausser Tyrosin und Leucin auch Phenylamidopropionsäure gefun-

Digitized by Google

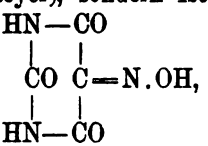
den, welche in allen Stücken mit der aus Lupinenkeimlingen erhaltenen übereinstimmte.

Nach *G. L. Ciamician* und *P. Silber* (94) zersetzt sich das Product C_5Cl_7NO der Einwirkung von Fünffachchlorphosphor auf Pyrocoll beim Erhitzen mit Wasser auf 130° in Ammoniak, Kohlensäure, Salzsäure und α-Bichloracrylsäure: $C_3H_2Cl_2O_2$.

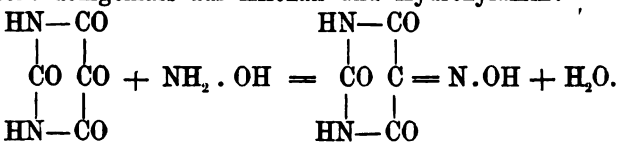
Dieselben (96) haben das Pyrocoll auf die Weise synthetisch dargestellt, dass sie Carbopyrrolsäure durch Behandlung mit Essigsäureanhydrid acetylirten, und das Product unter stark vermindertem Druck destillirten; zu einem gewissen Zeitpunkte trat eine heftige Reaction ein, worauf aus dem Rückstande Pyrocoll mit allen seinen bekannten Eigenschaften isolirt werden konnte.

Aus einer Untersuchung von *Denselben* (97) über die Derivate des Pyrocolls, welche ein vorwiegend theoretisches Interesse darbietet, sei hier nur hervorgehoben, dass sie von dem Perchlorid des Perchlorpyrocolls ($C_{10}Cl_{14}N_2O_2$) ausgehend zu dem Dichlormaleïnimid (oder Dichlorfumarimid) $C_4Cl_2NHO_2$ und von diesem Dichlormaleïnsäure (oder Dichlorfumarsäure) $C_4Cl_2H_2O_4$ gelangt sind.

Nach Versuchen von *M. Ceresole* (101) ist die Violursäure nicht Nitrosomalonylharnstoff (Baeyer), sondern Isonitrosomalonylharnstoff:



und entsteht demgemäss aus Alloxan und Hydroxylamin:



Nach *A. Michael* (102) entsteht unter Kohlensäureentwicklung und Wasserbildung Allantoïn, wenn man Mesoxalsäure mit Harnstoff auf 110° erhitzt.

Nach *E. Schmidt* (103) wird Xanthin beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure auf 220—230° (die Einwirkung beginnt bereits bei 180°) in Ammoniak, Glykokoll, Kohlensäure und Ameisensäure gespalten:

$$C_5H_4N_4O_2 + 6H_2O = 3NH_3 + C_2H_5NO_2 + 2CO_2 + CH_2O_2.$$

Caffeïn und Theobromin werden durch Salzsäure erst bei höherer Temperatur als Xanthin angegriffen; während dieselben aber durch Kochen mit Barytwasser leicht in dieselben Producte gespalten werden, wird das Xanthin durch dieses Reagens kaum verändert.

Aus einer Untersuchung von *E. Fischer* und *L. Reese* (104) über Caffeïn, Xanthin und Guanin möge hier nur mitgetheilt werden, dass

Digitized by Google

aus Guanin durch Einwirkung von Brom ein Bromguanin $C_5H_4BrN_5O$ erhalten wird, welches ein weisses krystallinisches, in kochendem Wasser schwer, in kaltem Wasser, Alkohol, Aether fast gar nicht lösliches Pulver ist. Es giebt ein Blei- und ein Silbersalz, welche sich beim Erhitzen mit Jodmethyl zersetzen und neben anderen Producten auch Bromcaffeïn liefern. Durch salpetrige Säure wird das Bromguanin in Bromxanthin verwandelt, welches auch direct aus Xanthin und Brom entsteht und ein weisses krystallinisches, gegen Lösungsmittel sich wie Bromguanin verhaltendes Pulver: $C_5H_3BrN_4O_2$ bildet.

Nach *E. Schmidt* (105) wird Caffeïn erst über 200° durch rauchende Salzsäure zersetzt (über 260° unter theilweiser Verkohlung). Dabei werden Sarkosin, Ammoniak, Methylamin, Kohlensäure und Ameisensäure nach folgender Gleichung gebildet:

$$C_8H_{10}N_4O_2 + 6H_2O = C_3H_7NO_2 + NH_3 + 2CH_3.NH_2 + 2CO_2 + CH_2O_2.$$

Die Zersetzung führt demnach zu denselben Producten, welche auch bei der Einwirkung von starken Basen, z. B. Baryt, auf Caffeïn erhalten werden; während aber bei letztgenanntem Processe die intermediäre Bildung von Caffeïdin nachgewiesen werden konnte, gelang dies bei der Einwirkung von Salzsäure nicht. Eine Bildung von Chlormethyl und Theobromin oder Xanthin konnte nicht beobachtet werden. Vf. hat ferner aus Theobromin künstlich dargestelltes Caffeïn mit natürlichem genau verglichen und beide völlig identisch gefunden.

Wird, nach *Demselben* (106), Coffeïnmethylhydroxyd (aus Coffeïnmethyljodid durch feuchtes Silberoxyd erhalten) in stark rauchender Salzsäure gelöst der freiwilligen Verdunstung überlassen, so wird ein Theil desselben in Amalinsäure, Methylamin und Ameisensäure zersetzt. Durch Brom in chloroformiger Lösung wird es in ein Additionsproduct verwandelt, welches mit Wasser in HBr, Methylamin, Cholestrophan und Allocoffeïn zerfällt. Letzteres giebt beim Kochen mit Wasser Kohlensäure und Methylcaffursäure, ist also wahrscheinlich Methylapocoffeïn. Mit Salzsäure und chlorsaurem Kali giebt das Coffeïnmethylhydroxyd: Dimethylalloxan, Allocoffeïn, Amalinsäure, Cholestrophan und Methylamin; mit Chromsäuremischung: Kohlensäure, Ameisensäure, Cholestrophan und Methylamin; mit Salpetersäure (1,4 spec. Gew.) bei gewöhnlicher Temperatur: Kohlensäure, Methylamin und Cholestrophan.

E. Schmidt und *H. Pressler* (107) haben die Salze des Theobromins mit Bromwasserstoff, Chlorwasserstoff, Platin- und Goldchlorid, Schwefelsäure, Salpetersäure und Essigsäure dargestellt und analysirt. Mit Jodmethyl konnte das Theobromin nicht vereinigt werden. Kocht man es aber damit in Alkohol gelöst unter Zusatz von Kali, so bildet sich Caffeïn. Beim Erhitzen mit conc. Salzsäure verhält es sich ähnlich wie Caffeïn, es entstehen Ammoniak, Methylamin, Kohlensäure, Ameisensäure und Sarkosin; dieselben Producte werden durch Kochen

Digitized by Google

mit Barytwasser erhalten, wobei die intermediäre Bildung eines dem Caffeïdin analogen Theobromidin nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Durch Brom wird Monobromtheobromin gebildet. Beim Kochen mit conc. Salpetersäure scheint zunächst ein der Amalinsäure analoges Product zu entstehen, welches weiterhin zerfällt, so dass nur Kohlensäure, Methylparabansäure und Methylamin erhalten werden.

$$C_7H_8N_4O_2 + 3H_2O = C_4H_4N_2O_3 + CO_2 + 2CH_3.NH_2.$$

Durch Oxydation mit Chromsäure erhielten Maly und Hinteregger ausser den genannten Verbindungen auch noch Ammoniak.

Nach *R. Maly* und *R. Andreasch* (108) entsteht aus Caffeïn durch Einwirkung von Kalilauge bei gewöhnlicher Temperatur oder höchstens 30° eine starke Säure, die Caffeïdincarbonsäure, unter Aufnahme von 1 Mol. H_2O. Dieselbe giebt ein charakteristisches, himmelblaues, krystallinisches Kupfersalz, welches in Wasser unlöslich ist, ebenso in Alkohol. Durch Behandeln mit Schwefelwasserstoff in der Kälte und Verdunsten des Filtrates unter der Luftpumpe erhält man die freie Säure als wawellitähnliche Krystallmasse, die in Wasser sehr leicht löslich ist, auch in Chloroform, nicht in Benzol; schmilzt nicht unzersetzt. Ihre Formel ist: $C_8H_{12}N_4O_3$. Beim Kochen der wässrigen Lösung zersetzt sie sich unter Entwicklung von Kohlensäure und Bildung von Caffeïdin. Die Säure giebt mit Quecksilberchlorid einen mächtigen weissen unlöslichen Niederschlag, wahrscheinlich eine Verbindung beider. Theobromin giebt mit Alkalien weder eine Säure, noch ein Theobromidin, verbindet sich aber mit Basen. Bei der Oxydation von Caffeïdin mit Chromsäuremischung entsteht kein Cholestrophan, sondern Dimethyloxamid neben Kohlensäure (Ammoniak und Guanidin). — Durch faulendes Pankreas wird Caffeïn nicht zersetzt. Wird Caffeïn an Hunde verfüttert, so geht dasselbe grösstentheils, vielleicht ganz in den Harn über.

C. Fr. W. Krukenberg und *H. Wagner* (110) haben das Carnin analysirt und gefunden: 43,53 Proc. C, 4,56 Proc. H, 28,88 Proc. N, sowie 8,37 Proc. Krystallwasser, welche Ergebnisse mit denen Weidel's nahe übereinstimmen. Carnin bräunt sich bei 230°, wenige Grade unterhalb dieser Temperatur sublimirt eine geringe Menge. Die Vff. bestätigen die von Weidel angegebenen Reactionen und geben eine tabellarische Zusammenstellung der Reactionen von Carnin, Xanthin, Hypoxanthin, Paraxanthin, Guanin und einem aus Alligatormuskeln nach der Methode für Carnin isolirten, mit letzterem anscheinend nicht identischen Körper. Das Carnin scheint nicht weit verbreitet zu sein; die Vff. fanden es im Fleische einiger Süsswasserfische (Barbus fluviatilis, Abramis brama, Leuciscus dobula) und in Spuren im Froschfleisch, nicht aber bei Alligator lucius und auch nicht im Plasmodium von Aethalium septicum. Aus dem Frosch- und Alligatorfleische erhielten sie noch andere schön krystallisirende, bis jetzt unbekannte Substanzen.

Digitized by Google

G. Salomon (111) hat aus 1200 l. menschlichen Harns im Ganzen 1—1,2 grm. des von ihm entdeckten Paraxanthins gewonnen und näher untersucht. Dasselbe krystallisirt in farblosen, glasglänzenden Krystallen, meist 6 seitigen Tafeln, die in Büscheln und Tafeln angeordnet sind; ganz concentrirte Lösungen erstarren zu einem Brei langer, farbloser, nach dem Trocknen seideglänzenden Nadeln. Die Krystalle sind monosymmetrisch. Schmp. über 250°; erstarrt zur glasigen Krystallmasse; höher erhitzt giebt es deutlichen Isonitrilgeruch. In kaltem Wasser ist es schwer (aber leichter als Xanthin), in heissem leicht löslich; in Alkohol und Aether nicht. In ammoniakalischer oder neutraler Lösung wird es durch Silberlösung bald flockig, bald gelatinös gefällt; der Niederschlag löst sich in warmer Salpetersäure, aus der beim Erkalten salpetersaures Paraxanthinsilberoxyd auskrystallisirt. Aus der salzsauren Lösung wird es durch Pikrinsäure in dicht verfilzten gelben Krystallflittern gefällt; mit Chlorwasser und einer Spur Salpetersäure eingedampft und in eine Ammoniakatmosphäre gebracht färbt es sich schön rosenroth; mit Salpetersäure abgedampft und erhitzt giebt es nur eine schwache Gelbfärbung. Versetzt man eine concentrirte Paraxanthinlösung mit Kali- oder Natronlauge, so entsteht ein schön krystallinischer Niederschlag, der unter dem Mikroskope häufig cystinähnliche Formen erkennen lässt, und sich auf Wasserzusatz löst. Gefällt wird das Paraxanthin ausserdem durch Phosphorwolframsäure, essigsaures Kupferoxyd, Bleiessig und Ammoniak, nicht aber durch Sublimat oder salpetersaures Quecksilberoxyd. Die Resultate der Analysen stimmen annähernd zu der Formel: $C_{15}H_{17}N_9O_4$.

H. Struve (112) macht darauf aufmerksam, dass die Dialyse eiweisshaltiger Substanzen am besten gegen Chloroformwasser als Aussenflüssigkeit und unter Anwendung von thierischer Blase oder Darm ausgeführt wird, da unter diesen Umständen niemals ein Verderben durch Fäulniss zu befürchten ist. Man kann sogar ganze Organismen (kleine Thiere) oder Theile von solchen (z. B. Weintrauben) durch Einhängen in Chloroformwasser, welches von Zeit zu Zeit erneuert wird, auslaugen oder darin unverändert aufbewahren. Bringt man z. B. frisch vom Dotter getrenntes Hühnereiweiss in eine Blase, bindet dieselbe zu und hängt sie in Chloroformwasser, so dialysirt das Eiweiss rasch hindurch; die Diffusate sind völlig klar, reagiren schwach alkalisch, gerinnen nicht durch Kochen, nur nach vorgängigem Zusatz von Essigsäure, lassen sich auf dem Wasserbade eindampfen und die so erhaltene concentrirte Lösung trocknet unter der Luftpumpe zu einer glasartigen Eiweissmasse ein, die in Wasser völlig löslich ist. In der Blase bleibt eine schleimige weisse Masse zurück, in der unter dem Mikroskope feinste Fibrillen, Nervenfasern und Ganglienzellen zu erkennen sein sollen; in Kali ist diese Masse leicht löslich. Behandelt man eine Albuminatlösung oder

Digitized by Google

eine alkalische Caseïnlösung auf dieselbe Weise, so diffundiren alkalische Eiweisslösungen. Auch gegen Aether als Aussenflüssigkeit kann man dialysiren; Kuhmilch z. B. liefert, in einer Blase eingeschlossen und in Aether gehängt, ein erst klares, später trübliches Diffusat, welches kein Fett, wohl aber Caseïn enthält, sowie Albumin, Pepton, Zucker etc., und meist schwach sauer reagirt, während in der Blase eine gallertartige und darunter eine käseartige Masse zurückbleibt. Frauenmilch verhält sich ähnlich, hinterlässt aber keinen Käse. Behandelt man mit Wasser angerührtes Malz oder Hefe auf diese Weise, so enthalten die Diffusate auch die Fermente; ein quantitativer Versuch ergab folgende Zusammensetzung einer dickbreiigen Bierhefe:

Wasser	87,66 Proc.
Albumin.	0,16 „
Invertin	0,52 „
Extractivstoffe	6,35 „
Heferückstand	5,22 „
Aetherrückstand . . .	0,17 „
	100,08 Proc.

H. Weiske (113) hat Versuche angestellt, um zu entscheiden, ob die bei der Verbrennung von Knochen stets gebildete Schwefelsäure genüge, um den gleichzeitig eintretenden Kohlensäureverlust zu erklären. Er bestimmte zu diesem Zwecke die Kohlensäure in gereinigtem, trocknem Knochenpulver, sodann in der daraus dargestellten Knochenasche, und ferner in letzterer noch die Schwefelsäure. Folgende Tabelle enthält die betreffenden Bestimmungen, an den Knochen eines ca. 1 Jahr alten Schafes, auf ursprüngliche wasser- und fettfreie Knochensubstanz berechnet:

	CO_2-Gehalt der Knochensubstanz Proc.	CO_2-Gehalt nach dem Einäschern Proc.	CO_2-Differenz Proc.	SO_3-Gehalt nach dem Einäschern Proc.
1) Beckenknochen . .	3,26	0,69	2,57	0,53
	3,26	0,82	2,44	0,60
2) Schulterblätter . .	3,54	0,70	2,85	—
	3,55	0,88	2,67	0,82
3) Rippen	3,19	1,09	2,11	0,80
	3,20	1,04	2,16	0,82
4) Kopf mit Zähnen .	3,09	0,85	2,26	0,59
	3,13	0,82	2,29	0,49
5) Wirbel	2,75	0,97[1])	1,77	0,71
	2,73	0,68[2])	2,06	0,66
6) Röhrenknochen . .	3,15	1,29[1])	1,85	0,50
	3,13	1,01[2])	2,13	0,40

1) schwach geglüht. 2) stark geglüht.

Digitized by Google

Hiernach ist der Kohlensäuregehalt der Schulterblätter am grössten, der der Wirbel am kleinsten. Der Kohlensäureverlust findet auch bei schwachem Glühen statt, ist aber bei stärkerem Glühen vermehrt; er ist indessen in allen Fällen viel zu gross, als dass er durch die entstandene Schwefelsäure erklärt werden könnte. Da nun auch während des Glühens kein Aetzkalk entsteht, so muss eine Einwirkung des immer vorhandenen $CaHPO_4$ auf den $CaCO_3$ mit angenommen werden. Für genaue Aschenbestimmungen in Knochen ergiebt sich daraus die Nothwendigkeit, nicht nur die CO_2 im Knochen und in der Asche zu bestimmen, sondern auch noch die SO_3 in letzterer, die CO_2-Differenz dem gefundenen Gewichte der Asche zuzuaddiren und den SO_3-Gehalt zu subtrahiren.

Nach *K. Zulkowsky* (115) lassen sich den Neutralfetten beigemengte freie Fettsäuren in alkoholischer Lösung durch alkoholische Kalilauge unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator titriren.

Nach *J. Moritz* (116) lässt sich der Endpunkt, d. h. die völlige Ausfällung des Kupfers bei Zuckerbestimmungen nach Fehling leicht und sicher erkennen, wenn man 1—2 Tropfen der Flüssigkeit filtrirt und auf einer weissen Porzellanplatte mit Essigsäure und Ferrocyankalium versetzt; ist auch nur noch eine Spur Kupfer zugegen, so bildet sich ein rothbrauner Anflug.

C. Faulenbach (117) empfiehlt zur Bestimmung der Stärke in Nahrungsmitteln die Lösung derselben durch eine *kleine* Menge Diastase bei 60° zu bewirken, die Lösung auf ein bekanntes Volum zu bringen, und einen aliquoten Theil des Filtrates mit einer grösseren Menge concentrirter Salzsäure (25 ccm.; auf wieviel Filtrat? Ref.) während 3 Stunden auf dem Wasserbade zu erhitzen, wonach die Saccharification vollendet ist. Zur Bestimmung des Traubenzuckers verdünnt er die Lösung, bis der Zuckergehalt 0,1—0,2 Proc. beträgt und titrirt sodann mit Fehlingscher Lösung. Bezüglich der Einzelheiten siehe das Original.

Setzt man, nach *F. Penzoldt* (118), eine wässrige, mit Kalilauge ganz schwach alkalisch gemachte Lösung krystallisirter Diazobenzolsulfosäure zu einem gleichen Volum stark alkalisch gemachten Zuckerharns, so färbt sich die Mischung allmählich immer dunkler roth (bis undurchsichtig) und nimmt einen bläulichen Ton an, während zuckerfreie Harne nur gelbroth oder braunroth werden. Besonders deutlich wird der bläuliche Ton bei Zusatz eines linsengrossen Stückchens Natriumamalgam. Harnsäure und andere Hauptbestandtheile des Harns geben keine Rothfärbung; Aceton, Brenzcatechin, Milch- und Rohrzucker geben zwar eine solche, doch ist dieselbe, als bordeauxroth, leicht von der des Traubenzuckers zu unterscheiden.

Nach *Ehrlich* (119) färbt sich eine chloroformige Lösung von Bilirubin mit dem gleichen oder doppelten Volum seiner Sulfodiazobenzol-

Digitized by Google

lösung und Alkohol mehr oder weniger satt rosa, auf Zusatz von concentrirter Salzsäure violett, blauviolett, endlich rein blau. Auf Zusatz von Alkalien wird die Farbe grünlich blau; in schwach alkalischen oder schwach sauren Lösungen wird die Farbe roth. Der blaue Körper ist nicht mit Cholecyanin identisch.

E. Drechsel (120) weist darauf hin, dass man bei Anwendung von Phosphorsäure anstatt Schwefelsäure bei der Reaction auf Gallensäuren weder zu viel, noch zu concentrirte Säure anwenden darf; sicher gelingt die Reaction, wenn man die zu prüfende Substanz mit etwas Rohrzucker in ganz wenig einer Mischung von 5 Vol. syrupdicker käuflicher Phosphorsäure mit 1 Vol. Wasser löst und das Ganze in kochendem Wasser erhitzt.

Erwärmt man, nach *M. Jaffe* (121) Kynurensäure mit Salzsäure und chlorsaurem Kali, so erhält man eine krystallinische, in Wasser nicht, in Aether leicht lösliche gelbe Masse, welche sich mit Ammoniak erst braun, dann dunkelgrün, zuletzt fast schwarzblau färbt. Diese Substanz ist ein Gemenge verschiedener chlorhaltiger Verbindungen; durch Umkrystallisiren aus Eisessig lässt sich daraus ein Tetrachloroxykynurin: $C_9H_3Cl_4NO_3$ isoliren, welches in schönen gelben Blättchen oder orangefarbenen dicken Prismen krystallisirt und mit Ammoniak ähnliche Farbenveränderungen, aber langsamer und schwächer als das Rohproduct giebt. Durch verdünnte Alkalien, in denen es sich löst, scheint es allmählich zersetzt zu werden. Es schmilzt bei 179° (uncorr.). Die Brieger'schen Bromderivate der Kynurensäure färben sich mit Ammoniak nicht grün.

E. Salkowski (122) empfiehlt zum Nachweis des Paralbumins der zu untersuchenden kochenden (alkalischen) Flüssigkeit etwas alkoholische Rosolsäure zuzusetzen und dann $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure bis farblos, hierauf wieder zu kochen, und, wenn wieder Rothfärbung eintritt, nochmals etwas Säure, bis farblos, und nun zu filtriren. Bei Anwesenheit von Paralbumin ist das Filtrat trüb, bei Abwesenheit desselben dagegen stets klar.

VII.

Niere. Blase. Harn. Sperma. Schweiss.

a) Niere. Blase.

1) *Ribbert, Hugo,* Ueber Resorption von Wasser in der Marksubstanz der Niere. Virchow's Arch. XCIII. 169—176.

2) *Abeles, M.,* Ueber Secretion aus der überlebenden durchbluteten Niere. Monatsh. f. Ch. IV. 325—336.

b) Harn. Sperma. Schweiss.

1) *Allgemeines* (s. a. Cap. IV. A.).

3) *Weiske, H.,* Ueber das Vorkommen von grossen Magnesiumammoniumphosphatkrystallen im Menschenharn. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 63—64.

Digitized by Google

4) *Smith, W. G.*, On the nature of the phosphatic precipitate obtained upon heating urine. Med. C.-Bl. 1883. 885—886. (Ref. nach Dublin. J. of med. science. 1883. July.)
5) *Stokvis, B. J.*, Het troebel worden van zure eiwitvroije urine bij kocken. Med. C.-Bl. 1883. 885. (Ref. nach Nederl. tijdschr. voor Geneesk. 1882. 105.)
6) *Salkowski, E.*, Kleinere Mittheilungen; IV. Ueber die Löslichkeitsverhältnisse des phosphorsauren Kalkes im Harn. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 119—123.
7) *Lépine, R.*, et *Guérin, G.*, Sur la provenance du soufre difficilement oxydable de l'urine. Compt. rend. XCVII. 1074—1076.
8) *Jaffe, M.*, Ueber das Vorkommen von Mannit im normalen Hundeharn. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 297—305.
9) *Schotten, C.*, Ueber die flüchtigen Säuren des Pferdeharns und das Verhalten der flüchtigen Fettsäuren im Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. 375—383.
10) *Hoppe-Seyler, G.*, Beiträge zur Kenntniss der Indigo bildenden Substanzen im Harn und des künstlichen Diabetes mellitus. Inaug.-Diss. Berlin 1883. 36 Stn.; s. a. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 178—182; VIII. 79—84; Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 278—280.
11) *Quincke, H.*, Ueber das Verhalten des Harns nach Gebrauch von Copaïvabalsam. Arch. f. experim. Pathol. XVII. 273—277.
12) *Schiffer*, Ueber eine toxische Substanz im Harn. Sep.-Abdr. aus Deutsch. med. Wochenschr. 1883. Nr. 16.
13) *Petri*, Das Verhalten des Harns Schwindsüchtiger gegen Diazobenzolsulfosäure. Zeitschr. f. klin. Med. VI. 472—477. (Von klinischem Interesse.)

2. *Eiweiss.*

14) *Rosenbach, O.*, Zur Lehre von der Albuminurie. Zeitschr. f. klin. Med. VI. 240—262. (Von klinischem Interesse.)
15) *Ter-Grigoriantz*, Ueber Hemialbumosurie. Med. C.-Bl. 1883. 924. (Ref. nach der Diss.' Dorpat. 1883; von klinischem Interesse.)
16) *Jaksch, R. v.*, Ueber die klinische Bedeutung der Peptonurie. Zeitschr. f. klin. Med. VI. 413—436. (Von klinischem Interesse.)

s. a. Cap. VI, B, Nr. 65.

3. *Zucker. Diabetes.*

α) Diabetes.

17) *Oppenheim, H.*, Weiterer Beitrag zur Polyurie. Zeitschr. f. klin. Med. VI. 556—559. (Von klinischem Interesse.)
18) *Stadelmann, E.*, Ueber die Ursachen der pathologischen Ammoniakausscheidung beim Diabetes mellitus und das Coma diabeticum. Arch. f. experim. Pathol. XVII. 419—444.
19) *Frerichs, F. Th.*, Ueber den plötzlichen Tod und über das Coma bei Diabetes (diabetische Intoxication). Zeitschr. f. klin. Med. VI. 3—53.
20) *Bozzolo, C.*, Sur l'action du iodoforme dans le diabète sucré. Arch. de biol. ital. III. 317—321. (Von klinischem Interesse.)
21) *Laboulbène*, Note sur l'inosurie, succédant an diabète glycosurique. Med. C.-Bl. 1883. 959. (Ref. nach Union méd. 1883. No. 146; von klinischem Interesse.)
22) *Hoppe-Seyler, G.*, Ueber das Auftreten acetonbildender Substanz im Urin nach Schwefelsäurevergiftung. Zeitschr. f. klin. Med. VI. 478—479. (Von klinischem Interesse.)
23) *Seifert, O.*, Ueber Acetonurie. Med. C.-Bl. 1883. 223. (Ref. nach Würzb. phys.-med. Verh. 1882. XVII. 4; von klinischem Interesse.)

Digitized by Google

24) *Penzoldt, F.*, Beiträge zur Lehre von der Acetonurie und von verwandten Erscheinungen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIV. 127—142. (Von klinischem Interesse.)

25) *Jaksch, R. v.*, Ueber das Vorkommen der Acetessigsäure im Harn. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 487—490.

β) Methoden zur Zuckerbestimmung.

26) *Nylander, Emil*, Alkalisk vismutlösning såsom reagens på drufsocker i urin. Upsala läkareför. förhandl. XVIII. 442.

27) *Korach, S.*, Penzoldt's neue Zuckerreaction. Med. C.-Bl. 1883. 702. (Ref. nach C.-Bl. f. klin. Med. 1883. Nr. 26.)

28) Ueber Zuckerbestimmung. Zusammenfassendes Referat in Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 444—455; 583—593.

4. *Analytische Methoden* (Zucker s. 3 β).

29) *Gruber, M.*, Zur Titrirung der Chloride im Hundeharn nach Volhard. Zeitschr. f. Biol. XIX. 569—570.

30) *Pecirka, Ferd.*, Ueber die Bestimmung des Jods im Harn nach Kersting. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 491—496.

31) *Etard* et *Richet, Ch.*, Dosage des matières extractives et du pouvoir réducteur de l'urine. Compt. rend. XCVI. 855—858; Arch. de physiol. norm. et pathol. (3) I. 636—644.

32) *Legal, E.*, Nitroprussidnatrium als Reagens auf Kreatinin und Aceton im Harn. Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 464—466. (Ref. nach Breslauer ärztl. Zeitschr. 1883. Nr. 3 und 4.)

33) *Hugouneng, L.*, Sur un nouveau procédé de dosage de l'urée. Compt. rend. XCVII. 48—49. (Ber. d. d. chem. Ges. XIV. 1881—1882.)

34) *Greene, W. H.*, Sur une nouvelle forme d'uréomètre. Compt. rend. XCVII. 1141—1142. (Ohne Abbildung nicht zu referiren.)

35) *Roberts, W. M.*, On a new test for albumen in urine. Lancet. 1882. II. No. 15. — *Stephen, N.*, The volumetric estimation of albumen in urine. Ebend. No. 15. — *Johnson, F.*, 1. An other new test for albumen, 2. The picric acid as a test for albumen and sugar in urine. Brit. med. Journ. 1883. 504; — 3. On picric acid as a means of distinguish albumen from pepton. Ebenda. 614; Ref. in Med. C.-Bl. 1883. 372—373 (worauf verwiesen werden muss).

36) *Graff, Harald*, Dr. Esbach's Albuminimeter. Norsk Mag. f. Lägeviden. R. 3. XII. 18. (Enthält Beschreibung und Gebrauchsanweisung des genannten Albuminimeters.)

37) *Brandberg, Ivar*, Ytterligare om approximativ ägghvitebestämning i urin. Upsala. läkareföre förhandl. XVIII. 125. (Enthält eine nicht gut im Auszug wiederzugebende Vereinfachung seiner im XV. Band von Upsala läkareför. förhandl. veröffentlichten approximativen Eiweissbestimmung im Harne.)

38) *Hammarsten, Olof*, Om tilförlitligheten af den approximativa ägghritebestämningen i urin. Upsala läkareför. förhandl. XVIII. 130.

39) *Benczúr, D.*, Quantitative Bestimmung des Blutes im Harn. Orvosi Hetilap. 1883. Nr. 39. (Ungarisch.)

H. Ribbert (1) hat, um die Frage, ob der durch die Glomeruli secernirte Harn in den Harnkanälchen durch Wasserresorption concentrirt werde, der Entscheidung näher zu bringen, die Marksubstanz der Niere bei Kaninchen exstirpirt und den nach der Operation gelassenen

Digitized by Google

Harn untersucht. Bezüglich der Technik der Operation muss auf das Original verwiesen werden; hier sei nur hervorgehoben, dass die Thiere meist 48—60 Stunden nach der Operation starben, dass bei dieser die andere Niere exstirpirt wurde, und dass stets ähnlich operirte Thiere mit erhaltener Marksubtanz zum Vergleiche dienten. Vf. fand nun, dass der Harn der Thiere mit entmarkter Niere viel dünner, sehr hellgelb, nicht selten fast wasserhell war (nachdem erst das bei der Operation in die Harnwege eingedrungene Blut ausgespült war), viel dunkler als der der Controlthiere, sowie dass die Reagentien auf Harnstoff, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Chlor im Controlharn viel dickere Niederschläge erzeugten. Auch war die Menge des Harns bei den Thieren mit markloser Niere doppelt bis dreifach so gross, als bei den Controlthieren. Durch einen Zufluss von Lymphe konnten diese Veränderungen der Quantität und Qualität nicht hervorgebracht sein, denn der Harn enthielt nur Spuren Eiweiss. Vf. schliesst hieraus, dass „in den gewundenen Harnkanälchen ein dünnerer und reichlicherer Harn fliesst, als in den Kanälen der Marksubstanz und dass in dieser zur Herstellung der normalen Concentration eine Resorption von Wasser stattfindet". Bezüglich einiger histologischer Details und Bemerkungen über das Zustandekommen gewisser Nierenkrankheiten siehe das Original.

M. Abeles (2) hat durch ganz lebensfrische Nieren Blut hindurchgeleitet, um zu sehen, ob dieselben noch Harn zu secerniren vermöchten; bezüglich der Technik des Verfahrens muss auf das Original verwiesen werden. Eine Secretion wird dann anzunehmen sein, wenn aus dem Ureter eine Flüssigkeit abfliesst, welche krystalloide Substanzen, welche sich im Blute befanden, in *concentrirterer* Lösung enthält, als dieses; in diesem Falle muss in der exstirpirten Niere etwas Aehnliches vorgehen, wie in der im Zusammenhang mit dem lebenden Organismus befindlichen, denn die Function dieses Organs besteht doch hauptsächlich darin, dass es Substanzen, die ihm verdünnt durch das Blut zugeführt werden, in concentrirter Lösung ausscheidet. Das zur Durchleitung bestimmte defibrinirte Blut wurde mit ½ Vol. 0,6proc. NaCl-Lösung, welche 0,5 Proc. Harnstoff enthielt, versetzt, so dass also das Gemisch ⅙ Proc. Harnstoff enthielt. Während des Durchleitens träufelte aus der Uretercanüle eine Flüssigkeit ab, welche in drei Fractionen aufgefangen wurde; alle drei reagirten neutral, waren eiweisshaltig; in II und III wird der Harnstoff nach Bunge bestimmt und seine Menge zu 0,3 Proc. gefunden, also grösser als im durchgeleiteten Blute. In einem anderen Versuche wurde dem Blute ausser Harnstoff noch 0,2 Proc. Harnzucker zugesetzt; die Flüssigkeit aus dem Ureter enthielt wiederum Eiweiss, reagirte neutral, und ergab durch Polarisation einen Zuckergehalt von ca. 0,6 Proc. Harnsäure konnte in der Ureterflüssigkeit nicht aufgefunden werden, auch nicht, als dem Blute Glykokoll und Harnstoff

Digitized by Google

zugesetzt worden war. Als Blut ohne vorherigen Harnstoffzusatz durch die Niere geleitet wurde, träufelte keine Flüssigkeit aus dem Ureter ab; dies geschah aber sofort, und das Blut floss viel schneller durch die Niere hindurch, als demselben noch Harnstoff zugesetzt worden war. Der Harnstoff lähmt also entweder die Vasoconstrictoren, oder reizt die Dilatatoren, und regt dann die Harnsecretion an.

H. Weiske (3) hat in einem menschlichen Harn von ursprünglich stark saurer Reaction nach zweimonatlichem Stehen in einem mit Papier bedeckten Becherglase zahlreiche kleinere und grössere (bis 9 mm. lange) Krystalle von phosphorsaurer Ammonmagnesia gefunden.

W. G. Smith (4) giebt dieselbe Erklärung für die Entstehung des Phosphatniederschlages beim Kochen von Harn wie Stokvis; er überzeugte sich, dass mit etwas Ammoniak versetzte Lösungen von $CaH_4P_2O_8$ sich ebenfalls beim Erhitzen trüben und beim Erkalten wieder theilweise klären.

B. J. Stokvis (5) hat gefunden, dass die Trübung, welche in manchen eiweissfreien sauren Urinen beim Kochen auftritt, aus dem Phosphat $Ca_3P_2O_8$ besteht, und sich beim Erkalten oft wieder auflöst; auch normaler Harn, welcher die Trübung unmittelbar nicht giebt, thut dies, wenn die Säure erst etwas abgestumpft wird. Der Niederschlag enthält oft auch Spuren von Gyps und oxalsaurem Kalk, nicht aber Magnesia. Die Bildung des Niederschlags erklärt Vf. durch die Gleichung:

$$2Ca_2H_2P_2O_8 = Ca_3P_2O_8 + CaH_4P_2O_8.$$

Nach *E. Salkowski* (6) hellen sich solche Harne, welche beim Kochen unter Ausscheidung von Kalkphosphat trüb werden, beim Erkalten häufig wieder auf; diese Aufhellung erfolgt nicht mehr sicher, wenn der Niederschlag flockig geworden. Während dieser Ausscheidung beim Erhitzen ändert sich die Reaction des Harns nicht; dieselbe bleibt sauer. Die ganze Erscheinung erklärt sich leicht aus der Thatsache, dass frisch gefälltes Kalkphosphat in Alkaliphosphat, besonders KH_2PO_4, etwas löslich ist, und diese Lösung trübt sich ebenfalls beim Erhitzen, doch wird durchaus nicht alles Kalkphosphat abgeschieden. Ob ein Harn beim Kochen Kalkphosphat ausscheidet oder nicht, hängt ausser von der Reaction auch noch vom Kalkgehalt ab; versetzt man einen beim Kochen klar bleibenden Harn vorsichtig mit verdünnter Chlorcalciumlösung, so kommt man leicht an einen Punkt, wo er sich beim Erhitzen trübt und beim Erkalten wieder aufhellt. Zu demselben Punkte gelangt man durch vorsichtiges Abstumpfen des sauren Harns mit verdünnter Natronlauge.

Lépine und *G. Guérin* (7) haben, im Hinblick auf die zuerst von Kunkel ausgesprochene Idee, dass der unvollkommen oxydirte Schwefel im Harn vom Taurin stamme, den Harn eines Gallenfistelhundes auf solchen Schwefel untersucht. Es war Vorsorge getroffen,

Digitized by Google

dass der Hund die Galle nicht auflecken konnte. Sie fanden bei einer Nahrung von Brod und Fett in 1 l. Harn:

	I.	II.	bei Fütterung mit 1 kgrm. Pferdefleisch pro die.
Stickstoff	4,6 grm.	43 grm.	
a. freie und gepaarte Schwefelsäure	0,546 "	3,6 "	
b. Schwefelsäure, durch Oxydation mit Brom gebildet	0,63 "	3,67 "	
c. Schwefelsäure, durch Schmelzen mit Salpeter entstanden . .	0,898 "	4,8 "	
d. Schwefel, entsprechend b + c .	0,287 "	1,53 "	
e. Schwefel, entsprechend c — b (schwer oxydirbar)	0,0857 "	0,35 "	

Für d = 100 ist in I. d : e = 100 : 30, in II. = 100 : 23; für N = 100 findet man in I. N : e = 100 : 1,8, in II. = 100 : 0,8. Trotz der Gallenfistel enthält der Harn also beträchtliche Mengen schwer oxydirbaren Schwefels, dieser kann daher nicht ausschliesslich aus der Galle stammen; auch findet man in vielen pathologischen Fällen, z. B. bei Pneumonie, in gewissen kachektischen Zuständen, wo man keine Vermehrung der Production und Resorption von Gallenschwefel voraussetzen kann, beträchtliche Mengen schwer oxydirbaren Schwefels im Harn.

M. Jaffe (8) hat zuerst im Harn mit Morphium gefütterter, dann auch in demjenigen normaler Hunde einen Körper $C_6H_{14}O_6$ gefunden, welcher in allen seinen Eigenschaften vollständig mit Mannit übereinstimmt. Ueber die Herkunft desselben hat Vf. vielfache Versuche angestellt; Fütterung der Hunde mit Dextrose, Rohrzucker, Milchzucker, Stärke, Dextrin lieferte stets nur negative Resultate (doch trat nach Fütterung mit den drei Zuckerarten etwas Inosit im Harn auf), ebenso Fütterung mit grossen Mengen Fleisch, oder Fleisch und Speck. Dagegen fand sich Mannit constant nach Fütterung mit Roggenbrod und Milch oder Brod allein; Vf. untersuchte deshalb dieses Brod auf einen etwaigen Gehalt an Mannit, und fand in der That einen Körper darin auf, welcher nach seinem Verhalten als Mannit zu betrachten ist und demnach die Quelle des im Harn enthaltenen Mannits darstellt. Bemerkenswerth erscheint noch der Umstand, dass, während aus der 8tägigen Harnmenge eines normalen, mit Milch und Brod gefütterten Hundes nur ca. 0,4 grm. Mannit isolirt werden konnten, die 14tägige Harnmenge eines Morphiumhundes nahezu 3 grm. davon lieferte.

C. Schotten (9) fand unter den flüchtigen Säuren des Pferdeharns Ameisensäure, Essigsäure, Fettsäuren mit höherem Kohlenstoffgehalte (bis mindestens C_8) und Benzoësäure (aus der Hippursäure). Die Damol- und Damalursäure Städeler's konnte er jedoch nicht erhalten; erstere hält Vf. für ein Gemenge höherer Fettsäuren (bis mit C_{13}), letztere dagegen für ein Gemisch verschiedener Fettsäuren mit Benzoësäure. Durch

Digitized by Google

einige Fütterungsversuche überzeugte sich Vf., dass nach Eingabe von 10—20 grm. Natronsalz der Capron-, Valerian- und der beiden Buttersäuren im Hundeharn die flüchtigen Fettsäuren nur ganz wenig vermehrt sind, dass dagegen eine solche Vermehrung nach Eingabe von essigsaurem, und noch stärker von ameisensaurem Natron zu beobachten ist. Letzgenannte beiden Säuren sind demnach im Organismus beständiger als die kohlenstoffreicheren.

G. Hoppe-Seyler (10) hat Orthonitrophenylpropiolsäure an Hunde und Kaninchen verfüttert, und gefunden, dass letztere diese Säure viel besser vertragen als erstere. Starke Kaninchen können längere Zeit hindurch 1 — 3 grm. Säure einnehmen, ohne besondere Erscheinungen von Seiten der Nieren zu zeigen, allmählich aber magern sie ab, werden matt und gehen unter Diarrhöen zu Grunde. Im Harn tritt dabei viel indigobildende Substanz auf, die Menge der Aetherschwefelsäuren nimmt zu, die der präformirten dagegen ab; Eiweiss oder Zucker findet sich nicht darin. Wird die Säure subcutan injicirt, so wirkt dieselbe schon in Dosen von 0,5 grm. viel stärker; der Harn wird eiweisshaltig; auch kommen Nierenblutungen vor, doch können sich die Thiere wieder erholen. Mittelgrosse Hunde dagegen lassen schon nach einer per os gegebenen Dose von 1 grm. Säure am nächsten Tage eiweisshaltigen Harn, der gleichzeitig auch viel Zucker enthält; dass wirklich Zucker vorlag, wurde durch Abscheidung desselben nach Brücke und die Gährungsprobe nachgewiesen. Die Thiere sind dabei sehr krank, zeigen Lähmungserscheinungen, und erholen sich, wenn überhaupt, nur sehr langsam wieder und niemals vollständig. Häufig zeigen sie grossen Durst, die Harnmenge ist sehr gesteigert, ebenso die Menge der Indoxylschwefelsäure. Die Orthonitrophenylpropiolsäure gehört also zu den wenigen Substanzen, nach deren Genusse Zucker im Harn auftritt. Bemerkenswerth ist noch die Thatsache, dass Kaninchen, deren Harn infolge von Hunger oder Milchnahrung sauer reagirt, der Vergiftung weniger gut widerstehen, als solche mit alkalischem Harn; umgekehrt scheinen Hunde, deren Harn durch Eingabe von essigsaurem Natron alkalisch geworden, etwas besser zu widerstehen, als für gewöhnlich, doch ist der Unterschied nicht bedeutend. Die Section der vergifteten Hunde ergab Hyperämie der Leber und parenchymatöse Nephritis. Aus dem Harn der vergifteten Thiere konnten ansehnliche Mengen indoxylschwefelsauren Kalis dargestellt werden; Vf. überzeugte sich bei dieser Gelegenheit auch, dass der indoxylschwefelsaure Baryt ebenso wie der phenolschwefelsaure mit chinäthonsaurem Baryt ein in kaltem Wasser unlösliches Doppelsalz giebt. Uebrigens ist der Harn häufig linksdrehend, vermuthlich infolge eines Gehaltes an Indoxylglycuronsäure. — Fütterung mit Orthonitrozimmtsäure, Orthoamidozimmtsäure und Orthonitrobenzaldehyd verursachten keine vermehrte Indigoausscheidung.

Digitized by Google

H. Quincke (11) hat beobachtet, dass nach innerlichem Gebrauche von Copaïvabalsam im Harn eine eigenthümliche Substanz auftritt, welche bewirkt, dass der Harn auf Zusatz von etwas Salzsäure eine rosen-, später eine purpurrothe Färbung annimmt. Späterhin ballt sich ein flockiger Niederschlag zusammen, der, anfangs farblos, allmählich eine schmutzig violette Farbe annimmt; dann nimmt die Färbung des Harns nach und nach an Intensität ab. Der Farbstoff, den Vf. als Copaïvaroth bezeichnet, zeigt im Spectrum einen schmäleren Streifen α in Orange, links von D, einen breiteren und viel dunkleren β, der bei gewisser Concentration ziemlich genau den Raum zwischen D und E deckt, und einen breiten verwaschenen γ, dessen Centrum etwas links von der Strontiumlinie δ gelegen ist. Ausser dem Copaïvaroth treten (wahrscheinlich durch dessen Zersetzung) noch andere gelbe und gelbrothe Farbstoffe auf, welche aber keine Streifen zeigen. Durch Chloroform, Aether oder Schwefelkohlenstoff kann das Copaïvaroth nicht aus der wässrigen Lösung geschüttelt werden, wohl aber durch Amylalkohol, doch wird diese Lösung bald braun. Chlorbaryum und Ammoniak, Bleizucker oder Bleiessig fällen weder den Farbstoff, noch sein Chromogen. Das Copaïvaroth entsteht aus dem Copaïvaöl, nicht aus dem Copaïvaharz. Uebrigens zeigt der Harn auch Reduction (Entfärbung und bald darauf orangerothen Niederschlag) beim Kochen mit Fehling'scher Lösung, nicht mit Wismuthoxyd.

Nach Versuchen von *Schiffer* (12) enthält der Harn von Menschen, Hunden und Kaninchen eine giftige Substanz, welche den Tod (nach subcutaner Application) unter starken Krämpfen herbeiführt. Diese Substanz konnte noch nicht rein erhalten werden, sie fand sich aber auch dann noch im Harn, wenn vorher die Kali- und Ammonsalze, sowie das Kreatinin entfernt worden waren. Im Anschluss an diese Versuche prüfte der Vf. normales Blut auf einen Gehalt an giftig wirkenden Substanzen und fand, dass, wenn man dasselbe mit Alkohol coagulirt, die alkoholische Lösung verdampft, den Rückstand mit Wasser aufnimmt und einem Thiere von derselben Art (Kaninchen) subcutan injicirt, dass dann dasselbe unter Krämpfen zu Grunde geht. „Das normale Blut enthält also eine Substanz, die giftig auf gleichartige Thiere wirkt."

E. Stadelmann (18) hat in einer Reihe von Diabetesfällen die Menge des ausgeschiedenen Ammoniaks bestimmt. Dieselbe ist auch bei den einzelnen Individuen sehr grossen Schwankungen unterworfen, beträgt aber gewöhnlich nur 1—2 grm. pro die; wie gross dieselbe aber unter Umständen werden kann, zeigt die auf Seite 445 stehende Tabelle.

Um wo möglich die Ursache dieser ausserordentlich hohen Ammoniakausscheidung zu finden, hat Vf. an einigen Tagen hintereinander in dem Harn die Säuren (HCl, H_2SO_4, H_3PO_4, $\overline{U}r$) und Basen (K, Na, Ca, Mg, NH_3) bestimmt und die gegenseitigen Aequivalenzverhältnisse

Digitized by Google

Datum	Harnmenge	Reaction	Spec. Gew.	Zucker		NH_3	Bemerkungen
				Proc.	absolut		
12. XI. 81.	8200	schw. sauer	1030	6,6	541,2	4,052	Nicht volle Tagesmenge. (Junger Mann von 19 Jahren, sehr schwerer Diabetes seit mehreren Jahren; Zucker verschwindet weder bei Cantani'scher Diät, noch bei 24—36 h. Hungern vollständig aus dem Harn.)
13. " "	9100	neutral	1031	7,1	646,1	7,787	
14. " "	6550	sauer	1033	7,4	487,7	3,596	
15. " "	9100	neutral, schw. s.	1031	7,7	700,7	2,998	
17. " "	11000	schw. sauer	1029	6,5	715,0	2,214	
19. " "	11360	sauer	1032	7,0	794,8	2,921	Der Harn, welcher wiederholt daraufhin untersucht wird, giebt nie die Eisenchloridreaction,
20. " "	11150	neutr., schw. s.	1033	7,6	847,4	12,243	
21. " "	11200	schw. alkalisch	1031	8,0	896,0	3,025	
22. " "	11000	" sauer	1033	7,0	770,0	3,12	
23. " "	11360	sauer	1032	7,2	817,4	3,729	
24. " "	10730	"	1032	7,4	794,2	4,322	Harn enthält in den letzten Tagen Spuren von Albumen,
25. " "	9700	"	1033	7,6	737,2	4,083	
26. " "	9750	"	1033	7,9	770,2	3,835	
27. " "	10120	neutral	1033	7,7	779,2	6,056	
28. " "	10400	sauer	1032	7,6	790,4	4,082	
29. " "	10270	"	1033	7,1	729,2	3,951	

berechnet. Dabei ergab sich, dass das Basenäquivalent das Säureäquivalent beträchtlich überstieg, trotzdem dass der Harn sauer war — mit anderen Worten, der Harn musste noch eine organische Säure in bedeutender Menge enthalten. (Die im Original gegebenen Tabellen enthalten Rechenfehler, doch übt die Berichtigung derselben keinen Einfluss auf das Gesammtresultat aus. Ref.). Ein Gegenversuch mit normalem Harn ergab dagegen ein Ueberwiegen des Säureäquivalents, ein Umstand, der darauf hinzudeuten scheint, dass die im diabetischen Harne abnormer Weise enthaltene Säure durch das Ammoniak neutralisirt worden ist. Vf. suchte diese Säure aus dem Harn zu isoliren; es gelang ihm, ein in schönen langen, meist zu Büscheln vereinigten Nadeln krystallisirendes Zinksalz darzustellen, aber es war nicht möglich, dasselbe vollständig von den begleitenden Schmieren zu trennen. Durch Destillation mit Wasserdämpfen konnte die Säure besser gereinigt werden; die bei der Analyse des aus destillirter Säure bereiteten Zinksalzes erhaltenen Zahlen stimmen am besten mit den für crotonsaures Zink berechneten überein. Die destillirte Säure bindet Brom schon in der Kälte sehr leicht. Bezüglich des Coma diabeticum spricht Vf. die Vermuthung aus, dass dasselbe auf eine Säureintoxication zurückzuführen, und demgemäss durch schnelle Zufuhr von Alkalien zu bekämpfen sei.

Einer Abhandlung von *F. Th. Frerichs* (19) über den plötzlichen Tod und über das Coma bei Diabetes, welche ein vorwiegend klinisches Interesse darbietet, sind zwei Anhänge beigefügt; in dem ersten wird histologisch der Nachweis geliefert, dass der Körper des Diabetikers dieselben Verhältnisse bezüglich der Vertheilung des Glykogens (mit Ausnahme einzelner Nierenpartien) zeigt, wie der normale, und in dem

Digitized by Google

zweiten werden Versuche und Beobachtungen über Acetessigsäure mitgetheilt. Aceton kann von Gesunden und Diabetikern mehrere Tage hintereinander in grossen Dosen (20 grm.) genommen werden, ohne dass Unwohlsein eintritt und mehr als Spuren davon im Harn ausgeschieden werden. Aethyldiacetsäure aus diabetischem Harn, der sich mit Eisenchlorid roth färbte, auszuziehen gelang nicht, wohl aber, wenn auch nur in geringen Mengen, wenn diese Substanz demselben beigemischt worden war; um diese Säure durch Eisenchlorid direct nachweisen zu können, mussten normalem Harn mindestens 2 grm. pro Liter zugefügt werden. Werden Hunde mit Aethyldiacetsäure (20 grm. pro 10 bis 12 kgrm. Körpergewicht) gefüttert, so konnte dieselbe im Harn nicht nachgewiesen werden, und ebensowenig Aceton; dasselbe Resultat wurde an Menschen, gesunden wie Diabetikern, erhalten. Acetessigsäure und acetessigsaures Natron verschwanden bei Mensch und Hund bei Darreichung von ca. 10 grm. vollkommen; nach grösseren Dosen (bis 40 grm.) trat Aceton reichlich im Harn auf, niemals aber die Eisenchlorid röthende Substanz. Das Befinden der Versuchspersonen war selbst nach den grossen Gaben in keiner Weise alterirt; der Harn roch nur nach sehr grossen Mengen schwach äpfelartig.

Nach *R. v. Jaksch* (25) ist die mit Eisenchlorid sich rothfärbende Substanz im diabetischen Harn nicht Acetessigäther, sondern, wie schon Tollens vermuthete, Acetessigsäure. Man kann dieselbe dem Harn entziehen, wenn man diesen mit Schwefelsäure ansäuert (50 ccm. 8fach verdünnte Säure auf 1 l. Harn), mit Aether ausschüttelt, und die abgehobene Aetherschicht mit Wasser, welchem Kupferoxydhydrat, oder die kohlensauren Salze von Baryt, Zink oder Ammoniak zugesetzt werden, schüttelt. Die erhaltene Salzlösung kann man im Vacuum verdampfen, den Rückstand mit absolutem Alkohol ausziehen, und wieder im Vacuum verdampfen, wobei die Salze als schollige, in Wasser oder Alkohol nicht mehr ganz lösliche Massen zurückbleiben. Sowohl die freie Säure, als auch ihre Salze geben mit Eisenchlorid eine rothe bis rothviolette Färbung, die aber beim Stehen allmählich verschwindet; durch Silberlösung werden sie nicht gefällt. Fehling'sche Lösung wird nicht reducirt. Mit Wasser oder mit verdünnten Säuren destillirt liefern die Salze ein Destillat, in welchem Aceton nachgewiesen wurde. Das Verhalten der Säuren und ihre Salze stimmt, wie ein directer Vergleich lehrte, vollständig mit der nach Ceresole dargestellten Acetessigsäure überein.

[*E. Nylander* (26) fand bei Versuchen mit alkalischer Wismuthlösung als Reagens auf Zucker im Harne, dass sowohl die Feinheit, als die Zuverlässigkeit der Reaction am grössten war, wenn eine nach Almén's Vorschrift bereitete Wismuthlösung mit 8proc. Na_2O im Verhältniss 1:10 dem Harne zugesetzt wurde. Es liess sich auf diese

Digitized by Google

Weise immer 0,05 proc. Zucker mit der grössten Sicherheit im Harne nachweisen, bisweilen auch noch kleinere Mengen. Zusatz einer grösseren Menge der Wismuthlösung, als hier angegeben, sowie besonders grösserer Gehalt der Lösung an Alkali muss vermieden werden, da sonst im zuckerfreien Harne leicht eine scheinbare Zuckerreaction eintreten kann. Kleinere Mengen von Eiweiss stören die Reaction nicht, und das Reagens ist sehr haltbar. *Christian Bohr.*]

S. Korach (27) hat die Penzoldt'sche Reaction auf Zucker mit Diazobenzolsulfosäure mit 60 zuckerfreien Urinen angestellt und negative Resultate bekommen; bei 3 diabetischen Harnen war die Farbe des Scheines bläulichroth, bei 2 anderen, acetonhaltigen, ziegel- bis scharlachroth. Vf. fand diese Probe auf Zucker sehr empfindlich.

M. Gruber (29) behandelt den Hundeharn, um ihn für die Titrirung des Chlors nach Volhard vorzubereiten, mit Zink und Schwefelsäure, indem er 10 ccm. Harn mit 10—20 ccm. H_2O, 5 ccm. verdünnter Schwefelsäure (1:20) und einigen Stückchen granulirten Zinks $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde lang auf 40—50° erhitzt; dann ist der schwefelhaltige Körper zerstört, man giesst die durch Schwefel getrübte Flüssigkeit, ohne zu filtriren, in ein Messkölbchen, spielt mit Wasser nach und verfährt weiter nach Salkowski's Angaben für Menschenharn. Die Resultate stimmen aufs beste sowohl unter sich, als auch mit den bei Oxydation mit Salpetersäure (Salkowski) erhaltenen überein.

Nach Versuchen von *F. Pecirka* (30) giebt die Methode von Kersting zur Bestimmung des Jods im Harn zu niedrige Resultate, die von Hilger vorgeschlagene directe Titrirung mit Palladium dagegen zu hohe. Vf. empfiehlt daher, den Harn mit etwas Salpeter und Soda zu veraschen, in der Lösung der Schmelze die Salpeter- und salpetrige Säure durch Zink in Ammoniak zu verwandeln, und nunmehr das Jod mit Palladiumchlorür zu titriren. Bezüglich der Einzelheiten des Verfahrens muss auf das Original verwiesen werden.

Etard und *Ch. Richet* (31) weisen darauf hin, dass es sehr wünschenswerth wäre, ausser dem Harnstoff auch die übrigen organischen Bestandtheile des Harns bestimmen zu können, da dieser nur ca. 75 Proc. der Gesammtmenge ausmacht. Die Versuche, welche sie in dieser Richtung angestellt haben, lehrten, dass durch Brom in saurer Lösung zwar die Harnsäure und die Extractivstoffe angegriffen werden, nicht aber Harnstoff, Kreatinin, Hippursäure, Xanthin oder Kreatin. Durch unterbromigsaures Alkali werden dagegen alle soeben genannten Substanzen angegriffen. Die Bestimmung des Harnstoffs mittelst dieses Reagens giebt bekanntlich zu geringe Werthe, wenn man den entwickelten Stickstoff misst; sie werden aber genau, wenn man überschüssiges Hypobromit anwendet und den Ueberschuss durch eine saure Lösung von Zinnchlorür, unter Anwendung von Jodkalium als Indicator, zurück-

Digitized by Google

titrirt. In gleicher Weise wird das in saurer Lösung zugesetzte überschüssige Brom mit Zinnchlorür bestimmt. Aus ihren Analysen ergiebt sich, dass das Verhältniss der reducirenden Kraft des Harns gegenüber Hypobromit und Brom in saurer Lösung bei einem und demselben Individuum auch in längeren Zeiträumen nur wenig schwankt, stark dagegen bei verschiedenen Individuen.

Nach *E. Legal* (32) giebt Aceton mit Nitroprussidnatrium und Natronlauge eine braunrothe Färbung, die beim Neutralisiren mit Essigsäure in schönes Purpurroth übergeht; wesentlich gleich verhalten sich Aldehyd und Acetessigsäure, während bei Acetessigäther die Färbung beim Neutralisiren in dunkelgelb, beim Verdünnen strohgelb, übergeht. Indol wird tief schmutzigbraun, beim Ansäuern mit Essigsäure schön azurblau. Bei der Untersuchung von Harn auf Aceton nimmt man am besten das erste Destillat zur Probe.

L. Hugounenq (33) schlägt vor, zur Bestimmung des Harnstoffs im Harn diesen letzteren durch Kohle zu filtriren, mit Wasser zu verdünnen und dann im zugeschmolzenen Rohr auf 140° oder höher zu erhitzen, worauf das entstandene kohlensaure Ammon mit (Anilin) Orange Nr. 3 titrirt wird. Die Methode giebt gegenüber den Bestimmungen mit Hypobromit etwas höhere Werthe, z. B. 20,6 anstatt 19,4; 13,0 anstatt 12,7 grm. Harnstoff im Liter. Eiweiss muss vorher aus dem Harn entfernt werden; bei Gegenwart von Dextrose oder grösseren Mengen von Magnesia ist sie nicht anwendbar.

[Um die praktische Brauchbarkeit der approximativen Eiweissbestimmung von Brandberg beurtheilen zu können, veranlasste *O. Hammarsten* (38) 45 Laboranten in verschiedenen Harnen die approximative Bestimmung zu machen, während er selbst in sämmtlichen Fällen die Bestimmung mittelst der Wage ausführte. In 73 Proc. der Fälle war der Fehler kleiner als 0,05 Proc., in 11 Proc. der Fälle zwischen 0,05 und 0,075 Proc., in 11 Proc. zwischen 0,1 und 0,15 Proc. und nur in einem Falle ergab sich eine Differenz von 0,15 und 0,20 Proc.

Christian Bohr.]

[Um die Menge des unter Umständen im Harn auftretenden Blutes zu bestimmen, bereitete *Benczur* (39) aus den Blutfarbstoffen Hämatin, bestimmte die Menge desselben nach der spectralanalytischen Methode von Vierordt, berechnete hieraus die entsprechende Hämoglobinmenge und aus dieser die Quantität des im Harn enthaltenen Blutes.

Ferd. Klug.]

Digitized by Google

VIII.

Fäulniss. Fermentorganismen.

1. Allgemeines.

1) *Lachowicz, Br.*, und *Nencki, M.*, Die Anaërobiosefrage. Pflüger's Arch. XXXIII. 1—9.
2) *Nencki, M.*, Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung. Ebenda. 10—16.
3) *Liebermann, G.*, Gährung und Fermente. Chem. C.-Bl. (3) XIV. 271—272, 282—286 (nach Biol. C.-Bl. II. Nr. 24; kritische Besprechung der bisher aufgestellten Hypothesen mit einigen eigenen Versuchen; erlaubt nicht wohl einen Auszug.)

2. Hefe. Alkoholgährung.

4) *Cochin, D.*, Sur divers effets produits par l'air sur la levure de bière. Compt. rend. XCVI. 852—855.
5) *Le Bel, J. A.*, De l'alcool amylique produit accessoirement dans la fermentation alcoolique. Compt. rend. XCVI. 1368—1370.
6) *Hansen, E. Ch.*, Recherches sur la physiologie et la morphologie des ferments alcooliques. Meddel. fra Carlsberg Laboratoriet. II. 13—59. (Von vorwiegend morphologischem Interesse.)
7) *Bourquelot*, Zur Kenntiss des Invertins. Dingler's Journ. CCXLVIII. 472. (Referat nach Journ. d. pharm. et de ch. VII. 131.)

3. Fäulniss. Bakterien.

8) *Bienstock, B.*, Ueber die Bakterien der Fäces. Med. C.-Bl. 1883. 949—950. (Ref. nach Fortschr. d. Med. 1883. Nr. 19.)
9) *Baginsky, Ad.*, Ueber das Vorkommen von Producten der Fäulniss im Fruchtwasser und im Meconium. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. Suppl. 48—50.
10) *Kolbe, H.*, Antiseptische Eigenschaften der Kohlensäure; Nachtrag. Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVIII. 61—62.
11) *Forster, J.*, Ueber die Anwendbarkeit der Borsäure zur Conservirung von Speisen. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1754—1759.
12) *Richet, Ch.*, De l'action toxique comparée des métaux sur les microbes. Compt. rend. XCVII. 1004—1006.
13) *Schulz, H.*, Die antiseptischen Eigenschaften der Citronensäure. Med. C.-Bl. 1883. 688. (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1883. Nr. 27.)
14) *Gosselin*, Nouvelles recherches sur le mode d'action des antiseptiques employés dans le pansement des plaies. Compt. rend. XCVII. 541—545 und 603—607. (Von chirurgischem Interesse.)
15) *Repond, P.*, Ueber die antiseptische Wirkung des Salicylresorcinketons. Med. C.-Bl. 1883. 653—654. (Ref. nach Corresp.-Bl. f. d. schweizer Aerzte. 1883. Nr. 8; von therapeutischem Interesse.)
16) *Guareschi, J.*, und *Mosso, A.*, Die Ptomaïne; chemische, physiologische und gerichtlich-medicinische Untersuchungen. Arch. de Biol. ital. II. 367—402; III. 241—261; im Auszug: Journ. f. prakt. Ch. (2) XXVII. 425—432; XXVIII. 504—512.
17) *Maas, H.*, Ueber Fäulnissalkaloïde. Med. C.-Bl. 1883. 715—716. (Ref. nach Fortschr. d. Med. I. Nr. 15.)
18) *Arnold, C.*, Ptomaïne und ptomaïnähnliche Substanzen. Chem. C.-Bl. (3) XIV. 540—541. (Ref. nach Arch. Pharm. (3) XXI. 435—437.)
19) *Brieger, L.*, Zur Kenntniss der Fäulnissalkaloïde; vorl. Mittheilung. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 274—281; s. a. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1883. 277—278.

Digitized by Google

20) *Derselbe*, Zur Kenntniss der Fäulnissalkaloïde. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1186—1191.
21) *Derselbe*, Zur Kenntniss der Fäulnissalkaloïde; 4. Mitth. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1405—1407.
22) *Poehl, A.*, Zur Lehre von den Fäulnissalkaloïden; Untersuchungen über die Fäulniss des Roggenmehles unter der Einwirkung von Mutterkorn zur Erklärung einiger Erscheinungen des Ergotismus. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1975—1988.
23) *Salkowski, E.* und *H.*, Ueber basische Fäulnissproducte. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1191—1195.
24) *Dieselben*, Zur Abwehr gegen Herrn L. Brieger. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1798—1802. (Polemisch.)
25) *Dragendorff*, Ueber Fäulniss- und Leichenalkaloïde. Zeitschr. f. anal. Ch. XXII. 478—482. (Ref. nach Pharm. Zeitschr. f. Russland. XXI. 512; von vorwiegend gerichtlich-chemischem Interesse.)
26) *Coppola, Fr.*, La genèse des ptomaïnes. Arch. de biol. ital. IV. 63—72; Gazz. chim. ital. XIII. 11—14.
27) *Marino-Zuco, F.*, Sulle cosi dette ptomaine in relazione alle ricerche toxicologiche. Gazz. chim. ital. XIII. 431—433.
28) *Derselbe*, Sulle ptomaine del Selmi. Gazz. chim. ital. XIII. 441—451; Atti dei Lincei. VII. 267—268.
29) *Derselbe*, Sur les ptomaïnes par rapport aux recherches de toxicologie. Arch. de biol. ital. IV. 279—280.
30) *Casali, A.*, Ueber die Ptomaïne oder animalischen Fäulnissalkaloïde. Annali di Chim. 1883. 89—95; 147—159 (nicht zugänglich).
31) *Soldaini, A.*, Nuovi studi sulle ptomaine. Gazz. chim. ital. XIII. 325. (Ref. nach Atti della R. Accad. dei fisiocritici di Siena; erlaubt nicht wohl einen Auszug.)
32) *Pouchet, A. G.*, Recherches sur les ptomaïnes et composés analogues. Compt. rend. XCVII. 1560—1562.
33) *Salkowski, E.*, und *Salkowski, H.*, Ueber die Entstehung der Homologen der Benzoësäure bei der Fäulniss. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 450—459.
34) *Baumann, E.*, Zur Kenntniss der aromatischen Substanzen des Thierkörpers. Zeitschr. f. physiol. Ch. VII. 282—291.
35) *Gautier, Arm.*, et *Etard, A.*, Sur les produits dérivés de la fermentation bactérienne des albuminoïdes. Compt. rend. XCVII. 263—267.
36) *Dieselben*, Sur les produits acides dérivés de la fermentation bactérienne des albuminoïdes. Compt. rend. XCVII. 325—328.
37) *Vigna, A.*, Ueber Bakteriengährung des Glycerins. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1438—1439; Gazz. chim. ital. XIII. 293—296.
38) *Fitz, Albert*, Ueber Spaltpilzgährungen; VIII. Mittheilung. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 844—848.
39) *Bourquelot, Em.*, Recherches sur les propriétés physiologiques du maltose. Compt. rend. XCVII. 1322—1324.

4. Anderweitige Gährungen.

40) *Dehérain, P.*, et *Maquenne, L.*, Sur le ferment butyrique de la terre arable. Bull. Soc. chim. (2) XXXIX. 49—52.
41) *Dieselben*, Sur les produits de la fermentation du sucre de canne provoquée par la terre arable. Compt. rend. XCVII. 803—805.
42) *Springer, Alfred*, Reduction der Nitrate durch Fermente. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1228. (Ref. nach Americ. chem. Journ. IV. 452—453.)
43) *Hoppe-Seyler, F.*, Gährung der Cellulose. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 122—123.
44) *Tappeiner, H.*, Ueber Cellulosegährungen. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1734—1740.

Digitized by Google

45) *Derselbe*, Ueber die Sumpfgasgährung im Schlamme der Teiche, Sümpfe und Kloaken. Ber. d. d. chem. Ges. XVI. 1740—1744.
46) *Chicandard, G.*, Sur la fermentation panaire. Compt. rend. XCVI. 1585—1588.
47) *Marcano, V.*, Sur la panification. Compt. rend. XCVI. 1733—1734.
48) *Moussette*, Observations sur la fermentation panaire. Compt. rend. XCVI. 1865.
49) *Boutroux, L.*, Contribution à l'étude de la fermentation panaire. Compt. rend. XCVII. 116—119.
50) *Chicandard, G.*, Sur la fermentation panaire. Compt. rend. XCVII. 616—617.
51) *Marcano, V.*, Sur la formation de quantités notables d'alcool dans la fermentation panaire. Compt. rend. XCVII. 1070—1071.

Br. Lachowicz und *M. Nencki* (1) haben in einem besonderen Apparate (bezüglich dessen Beschreibung auf das Original verwiesen werden muss) in einer sauerstofffreien Wasserstoffatmosphäre Gelatinelösungen mit Pankreassaft, oder Bierwürze mit Hefe versetzt; die Abwesenheit freien Sauerstoffs wurde, im Hinblick auf die Versuche von Gunning, durch im Apparate selbst erzeugtes Ferroferrocyanür bewiesen, welches während der ganzen Versuchsdauer schneeweiss blieb. Trotzdem, dass also freier Sauerstoff nicht anwesend war, trat doch in allen Versuchen Fäulniss, bez. Gährung ein; im ersten Falle hatten sich Kohlensäure und flüchtige Fettsäuren, im letzteren Kohlensäure und Alkohol gebildet, gleichzeitig konnte eine Vermehrung der ausgesäeten Organismen constatirt werden. In einem anderen Versuche wurde die Abwesenheit freien Sauerstoffs mittelst Hämoglobin nachgewiesen; die Flüssigkeit zeigte bei der spectroskopischen Untersuchung stets nur den Streifen des sog. reducirten Hämoglobins. Demnach kann Fäulniss und Gährung auch bei vollständiger Abwesenheit von freiem Sauerstoff stattfinden.

In einer Bemerkung zu diesen Versuchen weist *Nencki* (2) auf den Widerspruch zwischen seinen Ergebnissen und denen Gunning's hin, den er nicht zu lösen vermag. Eine einfache Berechnung ergiebt ihm, dass in dem Versuche mit Hämoglobin höchstens 0,0000176 grm. freier Sauerstoff vorhanden sein konnte, während zur Bildung der vorgefundenen Fettsäure (unter der ungünstigsten Annahme, dass diese nur Essigsäure gewesen und aus Alanin entstanden sei) mindestens 1,1 grm. Sauerstoff nöthig gewesen wäre. Der Unterschied zwischen Thieren und Gährungsorganismen zeigt sich also darin, dass erstere freien Sauerstoff athmen und die organischen Materien fast vollständig verbrennen, während letztere den Sauerstoff aus der Nährsubstanz selbst entnehmen und mit diesem nur einen Theil der organischen Substanz vollständig (zu CO_2) verbrennen, wobei natürlich der andere Theil in sauerstoffärmere Producte umgewandelt wird. So entsteht z. B. aus Dextrose Kohlensäure und Alkohol: $C_6H_{12}O_6 = 2CO_2 + 2C_2H_6O$. Ausser diesen Processen finden bei den Gährungen noch Hydratationen statt, welche stets von Wärmeentwicklung begleitet sind.

Digitized by Google

Nach *D. Cochin* (4) wird die Membran der Hefezellen (Bierhefe) von Traubenzucker durchdrungen und erst einige Zeit, nachdem diese Endosmose stattgefunden, beginnt die Gährung. Frische, mit Luft in ausgiebiger Berührung gewesene Hefe nimmt während einer Viertelstunde Zucker aus der umgebenden Flüssigkeit auf, aber ohne dass der ausserhalb der Hefezellen in dem Gemisch gebliebene Antheil Zucker sich verminderte; der Hefezusatz wirkt genau so, wie der eines gleichen Volum Wasser. Wendet man dagegen Hefe an, welche in ausgekochtem Wasser vertheilt 24 Stunden unter Luftabschluss gestanden hat, so nimmt dieselbe eine beträchtliche Menge Zucker in sich auf, so dass der in der Flüssigkeit gebliebene Antheil sehr vermindert ist. Wird dann diese mit Zucker beladene Hefe mit der Flüssigkeit aufgekocht, so steigt der Zuckergehalt dieser Flüssigkeit wieder beträchtlich an, ohne dass jedoch der berechnete Werth erreicht wird; ein Theil des Zuckers hat innerhalb der Hefezellen bereits eine Veränderung erlitten. Vergleicht man Oberhefe, welche 24 Stunden unter Luftabschluss bei 30—40° gestanden hat, mit ebensolcher Hefe, welche aber ebenso lange, oder länger (14 Tage) an der Luft gestanden hat, in Bezug auf ihr Vermögen Alkohol zu bilden, so findet man, dass dasselbe durch die Berührung mit der Luft ganz erheblich abgeschwächt worden ist; während die unter Luftabschluss aufbewahrte Hefe 45—50 Proc. Alkohol erzeugte, producirte bei 30—40° gelüftete Hefe nur 33—36 Proc., bei 20° 24 Stunden lang gelüftete nur 21 Proc. und die 14 Tage lang gelüftete, welche dabei ausgetrocknet war, nur 4 Proc. „Darf man hieraus schliessen, dass die Wirkung der Luft die Fermente abschwächt (atténue), wie sie die Infectionsgifte (Virus) abschwächt?“

J. A. Le Bel (5) hat durch neue Versuche das von ihm schon früher beobachtete Vorkommen von Amylalkohol in natürlichem Wein bestätigt. Vergleichende Versuche, bei denen reiner Zucker mit Bierhefe gähren gelassen wurde, ergaben, dass unter diesen Umständen weniger an höheren Alkoholen gewonnen wurde, als bei Anwendung von natürlichem Most.

Nach *Bourquelot* (7) wird Maltose durch Bierhefe direct in Gährung versetzt, ohne vorhergehende Spaltung durch das Invertin. Letzteres ist auf Stärke ohne Wirkung.

B. Bienstock (8) fand unter den verschiedenen Bakterien der menschlichen Faeces einen, welcher, auf Mäuse übertragen, diese in 24 Stunden tödtete; einen anderen, der Eiweiss, und einen weiteren, der Kohlehydrate spaltete.

Ad. Baginsky (9) hat Fruchtwasser und Meconium auf einen Gehalt an aromatischen Oxysäuren, letzteres auch auf Phenole untersucht. In drei Fällen unter fünf liessen sich äusserst geringe Mengen Oxysäuren im Fruchtwasser nachweisen, in den beiden anderen Fällen nicht,

Digitized by Google

und drei Proben Meconium ergaben nur negative Resultate. Da die genannten Substanzen constant auftretende Fäulnissproducte sind, so geht aus ihrer Abwesenheit hervor, dass im Darmkanale des Foetus Fäulnissprocesse noch nicht verlaufen. Das Vorkommen von Spuren der Oxysäuren im Fruchtwasser ist jedenfalls durch die Annahme zu erklären, dass dieselben von der Mutter stammen, entweder durch directe Transsudation, oder durch Uebergang aus dem mütterlichen Blute in das des Fötus und Ausscheidung aus diesem durch die Nieren, was mit den Versuchen von Schotten im Einklang steht.

H. Kolbe (10) theilt mit, dass die von ihm beobachteten antiseptischen Eigenschaften der Kohlensäure schon von Hermbstädt in seinem 1791 erschienenen „Systematischen Grundriss der allgemeinen Experimentalchemie u. s. w." beschrieben worden sind (S. 162 des genannten Werkes).

J. Forster (11) hat Versuche über die Ausnutzung mit Borsäure versetzter Speisen beim Menschen angestellt, da bekanntlich diese Säure jetzt vielfach als Conservirungsmittel angewandt wird. Die Versuchsperson bekam in der I. Reihe dreimal drei Tage hindurch in Form von Milch, Brod, Fleisch, Gemüse u. s. w. folgende Mengen pro Tag: 475,7 grm. Trockensubstanz, 17,33 grm. Stickstoff, 140,4 grm. Fett. Am Tage vor dem Anfange des Versuches, ferner am 4., 8. und 12. Tage wurden ausschliesslich Milch und Eier genommen, um die Faeces der eigentlichen Versuchstage abzugrenzen; am 5., 6. und 7. Tage wurden den Speisen 3 grm. Borsäure pro die zugesetzt. In der II. Reihe wurden in 4 immer mehrere Wochen auseinanderliegenden Versuchen innerhalb je 2 Tagen in Form von $2^1/_4$ l. Milch und 12 Eiern verzehrt:

8.— 9. XII. 82: 432,2 grm. Trockensubstanz, 25,65 grm. Stickstoff;
30.—31. " " 421,9 " " 25,24 " "
10.—11. I. 83: 433,4 " " 26,08 " "
28.—29. " " 427,3 " " 25,88 " "

In der 1. Periode wurden der Nahrung täglich 1,5 grm., in der 3. täglich 0,5 grm. Borsäure zugesetzt. Die Resultate der Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Periode	Borsäure täglich grm.	Absolute Mengen			Procente der Einfuhr	
			Fäces frisch	Trocken-substanz	N	Trocken-substanz	N
I. Reihe (mit je dreitägigen Perioden)	1.	—	293,8	59,0	3,47	12,4	20,0
	2.	3	386,1	70,4	4,14	14,8	23,9
	3.	—	362,3	67,7	3,90	14,2	22,5
II. Reihe (mit je zweitägigen Perioden)	1.	1,5	—	26,89	1,07	6,2	4,2
	2.	—	—	22,08	0,78	5,2	3,1
	3.	0,5	—	25,29	1,04	5,8	4,0
	4.	—	—	19,72	0,77	4,6	3,0

Digitized by Google

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Borsäure in den angewandten Mengen auf die Verdauungsorgane einwirkt; gleichgültig, welcher Art die genossene Nahrung ist, immer ist die Ausscheidung an den Borsäuretagen eine vermehrte. Ueber die Ursache dieser Erscheinung wird die (noch nicht für alle Fälle vollendete) Analyse der Faeces Aufschluss geben; bei den Borsäuremilchfaeces ist die Menge des mit säurehaltigem Alkohol gewonnenen Extractes deutlich grösser, als bei den gewöhnlichen Milchfaeces, und das Gleiche findet statt für die Menge der eiweissartigen Bestandtheile derselben. Daraus würde man folgern müssen, dass die Borsäure die Gallenabsonderung, daneben aber auch die Entleerung der eiweissartigen Substanzen befördert, welche letztere Wirkung nicht als günstig bezeichnet werden kann. Sollten diese Resultate durch weitere Versuche bestätigt werden, so würde daraus hervorgehen, dass die Borsäure zur Conservirung von Nahrungsmitteln sich nicht so gut eignet, als man anzunehmen pflegt, und dass man mit dem Zusatze derselben zu Milch für Kinder, besonders Säuglinge, vorsichtig sein muss.

Ch. Richet (12) hat verschiedene Metalle auf ihre grössere oder geringere Giftigkeit für Mikroben untersucht. Eine Mischung von 900 grm. Meerwasser, 100 grm. neutralisirtem Harn und 1 grm. Pepton ist der Entwicklung von Bakterien äusserst günstig; die klare Flüssigkeit trübt sich bei 20° schon nach 6—8 Stunden durch die entwickelten Mikroben. Vf. stellte nun diejenige Menge eines Metalles fest, welche in Form eines Salzes dieser Flüssigkeit zugesetzt werden musste, um die Entwicklung der Bakterien während 48 Stunden zu verhindern. Er fand, dass im Liter Flüssigkeit folgende Mengen der Metalle enthalten sein müssen:

Quecksilber (Hg″)	0,0055 grm.	(0,00029)	Lithium . .	6,9 grm.	(0,3)
Zink	0,026 „	(0,0084)	Magnesium	7,2 „	(1,5)
Cadmium	0,040 „	(0,017)	Mangan . .	7,7 „	(0,3)
Kupfer (Cu″) . .	0,062 „	(0,0033)	Ammonium	18,7 „	(0,064)
Nickel	0,18 „	(0,125)	Calcium . .	30,0 „	(2,4)
Eisen (Fe‴) . . .	0,24 „	(0,014)	Natrium . .	43,0 „	(24,0)
Baryum	3,35 „	(0,78)	Kalium . .	58,0 „	(0,10)

Die in Parenthese beigesetzten Zahlen bedeuten die Mengen Metalle, welche in 1 l. Flüssigkeit gelöst sein müssen, damit Seefische darin in in weniger als 48 Stunden sterben. Ein Vergleich beider Zahlenreihen ergiebt das interessante Resultat, dass die für die Tödtung der Fische nöthigen Mengen stets sehr beträchtlich kleiner sind, als die für die Hemmung der Entwicklung der Bakterien erforderlichen. Noch bemerkenswerther erscheint die Thatsache, dass Ammonium, Lithium und Kalium für die Fische (und alle anderen Thiere) äusserst heftige Gifte sind, für die Pflanzen dagegen nur sehr schwache. Vielleicht kann

Digitized by Google

man zwei Arten Gifte unterscheiden: solche, welche jedem Zellenleben gefährlich sind, z. B. Quecksilber, und solche, welche nur den Thieren, wie z. B. das Lithium, schädlich sind.

Nach *H. Schulz* (13) vermag Citronensäure (jedoch nicht ihr Natronsalz) den Eintritt von Fäulnissprocessen hinauszuschieben, nicht aber Schimmelbildung zu verhindern.

J. Guareschi und *A. Mosso* (16) haben den ersten Theil einer ausführlichen Untersuchung über die Ptomaïne veröffentlicht, welcher sich auf die Producte der Fäulniss vom Gehirn, Blut und Muskeln, sowie auf eine Experimentalkritik der gebräuchlichsten Methoden zum Nachweise von Alkaloïden und Ptomaïnen in frischen Geweben erstreckt.

1. *Die Lösungsmittel.* Die Vff. haben, da sie für ihre Versuche häufig sehr grosse Mengen Lösungsmittel bedurften, dieselben erst auf einen etwaigen Gehalt an alkaloïdähnlichen Substanzen untersucht, und dann sorgfältig gereinigt. Sie überzeugten sich dabei, wie Andere vor ihnen, dass im käuflichen Aethylalkohol, Amylalkohol, Petroleumäther und Benzol kleine Mengen basischer Substanzen, z. B. Pyridin, enthalten sind, welche durch Destillation über etwas Weinsäure beseitigt werden konnten.

2. *Gefaulte Hirnmasse.* 36 kgrm. Menschenhirn wurden 1—2 Monate lang bei 10—15° sich selbst überlassen; der entstandene, sehr unangenehm riechende, gleichförmige Brei wurde sodann nach der Methode von Stas und Otto, unter Zusatz von Weinsäure, weiter verarbeitet. Indem wir bezüglich der Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur anführen, dass zwar verhältnissmässig viel Ammoniak und Trimethylamin, aber nur sehr wenig Ptomaïne gefunden wurden; das eine, aus der *sauren* Flüssigkeit mit Aether extrahirte Ptomaïn wurde durch Chlorgold, Phosphorwolframsäure, Mayer'sches Reagens u. s. w. gefällt, nicht aber durch Platin- oder Quecksilberchlorid; das andere, aus der mit doppeltkohlensaurem Natron versetzten Lösung mit Aether ausgezogene wurde dagegen durch sämmtliche genannte Reagentien gefällt, reducirte Chlorgold und gab mit Ferridcyankalium und Eisenchlorid einen Niederschlag von Berlinerblau.

3. *Gefaultes Fibrin.* Aus diesem erhielten die Vff. nur ein einziges, wohl charakterisirtes Ptomaïn. 140 kgrm. gut gewaschenes, nur sehr wenig Blut enthaltendes Ochsenblutfibrin wurden unter Wasserverschluss 5 Monate lang sich selbst überlassen, worauf die Masse in eine dicke, dunkelrothe, homogene Flüssigkeit verwandelt war, welche nur eine geringe Menge fester Theile suspendirt enthielt; Reaction stark sauer, Geruch anfangs sehr stark, zuletzt viel weniger intensiv. Dieselbe wurde nach der Methode von Gautier und Etard weiter verarbeitet, wobei ein starker Geruch nach Skatol auftrat. Die mit Baryt alkalisch gemachte Lösung wurde mit Chloroform 10mal ausgeschüttelt; die ver-

Digitized by Google

schiedenen Auszüge enthielten sämmtlich dasselbe Ptomaïn. Dieses ist ein braunes, schnell verharzendes, stark alkalisches Oel von schwachem pyridin- oder coniinähnlichem Geruch, welches in Wasser wenig löslich ist; die salzsaure Lösung desselben wird durch Gold- oder Platinchlorid krystallinisch gefällt, ausserdem auch durch Mayer'sches Reagens, Sublimat, Pikrinsäure, Phosphorwolframsäure, Pikrinsäure, Tannin, saures chromsaures Kali, Jodjodkalium, Ferridcyankalium und Eisenchlorid (Berlinerblau). Das salzsaure Salz krystallisirt in farblosen, cholesterinähnlichen, etwas zerfliesslichen Platten; das Platindoppelsalz (aus verdünnter Lösung) ist ein leichter, fleischfarbener, krystallinischer, in Wasser, Alkohol und Aether unlöslicher Niederschlag, der sich bei 100° nicht verändert. Die Analyse führte zu der (vorläufigen) Formel: $(C_{10}H_{15}N . HCl)_2 . PtCl_4$. Diese Analyse ist die erste mit einem Ptomaïn aus gefaultem Säugethiergewebe ausgeführte; Nencki erhielt eine Base $C_6H_{11}N$ aus gefaultem Leim, Gautier und Etard zwei Basen $C_9H_{13}N$ und $C_8H_{13}N$ aus gefaultem Fischfleisch; Basen der Formel $C_{10}H_{15}N$, welche mit diesem Ptomaïn isomer sind, sind schon mehrere, z. B. Diäthylanilin, Cumylamin u. s. w., bekannt.

4. *Physiologische Wirkung des Aetherextractes aus gefaultem Menschenhirn und des Ptomaïns aus Fibrin.* Dieselbe ähnelt im Allgemeinen derjenigen des Curare, ist aber viel weniger stark, und geht auch, selbst wenn sie sehr stark ist, viel schneller vorüber; das Ptomaïn aus Fibrin scheint giftiger zu sein, als das andere, und das salzsaure Salz wirkt schneller und stärker als die freie Base. Ein Frosch von 10,5 grm. erhielt 0,012 grm. der freien Base aus Fibrin unter die Rückenhaut injicirt; nach 1 Stunde waren die Pupillen erweitert, die Augen weniger hervorspringend, die Bewegungen verlangsamt, die Nasenlöcher unbeweglich; nach weiteren 4 Stunden vollständige Erschlaffung der Muskeln, das Thier lässt sich auf den Rücken legen, mechanische Reize veranlassen nur schwache Reflexbewegungen, die nach abermals 2 Stunden völlig verschwunden sind. So vergiftete Frösche hauchen einen angenehmen Geruch nach Orangeblüthen aus. Ein Distelfink von 18 grm., der 0,012 grm. freies Ptomaïn subcutan erhalten hatte, erbrach nach 5 Minuten mehrere Male, war matt, weniger beweglich, weniger empfindlich, erholte sich aber nach 2 Stunden vollständig. Eine weisse Ratte von 76 grm. zeigte dagegen nach einer Dosis von 0,02 grm. Ptomaïn gar keine besonderen Symptome. Ein Distelfink von 14 grm., der 0,0558 grm. salzsaures Salz subcutan erhalten hatte, lässt schon nach 2 Minuten eine Wirkung erkennen und stirbt nach 1 Stunde unter Krämpfen, während ein junger Hund von 1930 grm. nach Injection von 0,09 grm. salzsauren Ptomaïns gar keine bemerkenswerthen Erscheinungen zeigt.

5. *Untersuchung des Einflusses des salzsauren Ptomaïns auf Nerven*

Digitized by Google

und Muskeln mittelst der graphischen Methode. Die Versuche, welche die Vff. über diesen Gegenstand an Fröschen nach Zerstörung des Rückenmarks angestellt haben, ergaben sämmtlich als Resultat, dass „der M. gastrocnemius eines mit salzsaurem Ptomaïn vergifteten Frosches sich nicht mehr regelmässig contrahirt, wenn man den N. ischiadicus schwach reizt. Die Höhe der Contractionen nimmt nicht in gerader Linie ab, wie bei dem normalen Muskel; bei gleichbleibender Reizung erhält man bald hohe, bald niedrige, bald gar keine Contractionen. Die Erregbarkeit schwindet sehr rasch. Die durch gleiche Reizungen hervorgerufenen Reflexbewegungen werden bei der Wiederholung schwächer und schwächer. Es scheint, dass eine gewisse Zeit für die Ansammlung neuer Energie in den nervösen Centren unumgänglich nöthig ist — damit sie, unter dem Eindrucke derselben Reizung, eine neue Contraction hervorrufen können."

6. *Untersuchung des Mechanismus der Wirkung des Curare, der Ptomaïne und derjenigen Gifte, welche auf das Nervensystem einwirken.* Für gewöhnlich pflegt man ein Gift dann als Analogon des Curare zu betrachten, wenn es die Erregbarkeit eines motorischen Nerven so stark herabsetzt, dass jede Reizung ohne Wirkung bleibt. Dieser Vergleich ist aber unstatthaft, weil die angeführte Wirkung keineswegs eine für das Curare charakteristische ist, denn 1. wenn ein Nerv aus irgend einem Grunde abzusterben beginnt, so sterben die motorischen Fasern zuerst; 2. die directe Erregbarkeit des Muskels erlischt stets zuletzt; 3. das Umgekehrte kommt nicht vor, d. h. man kennt kein Gift, welches zunächst den Muskel tödtete und die Functionen seines Nerven fortbestehen liesse. Indem die Vff. die Veränderung der Erregbarkeit des N. ischiadicus vom Frosche mittelst der graphischen Methode während des Absterbens untersuchten, konnten sie vier Perioden unterscheiden: 1. die natürliche Erregbarkeit besteht noch fort; während dieser *ersten* Periode ist es immer leicht, durch mässige Reizung eine Reihe regelmässiger Contractionen zu erhalten, und nur bei sehr schwachen Reizen bekommt man bald hohe, bald niedrige Zuckungen, bald gar keine. 2. Sobald aber aus irgend welchem Grunde die Erregbarkeit des Nerven abnimmt, verschwindet die Regelmässigkeit der Zuckungen; letztere erscheint erst wieder bei stärkeren Reizen. Diese *zweite* Periode ist sehr ausgeprägt während des natürlichen Todes des Nerven und ebenso unter der Wirkung des Curare, des Ptomaïns und der Nervengifte; in allen diesen Fällen sind die Erscheinungen absolut die nämlichen. 3. Während der *dritten* Periode reagirt der Nerv nicht mehr auf einzelne und ungefähr alle Secunden auf einander folgende starke Oeffnungsschläge, wohl aber auf schwächere, häufigere Schläge, wie z. B. diejenigen eines Dubois-Reymond'schen Schlittenapparates. 4. Auf diese Periode folgt die *letzte*, diejenige des Todes des Nerven,

Digitized by Google

welcher jede Erregbarkeit verliert, während der Muskel selbst sich bei directer Reizung noch contrahirt. An der Reihenfolge dieser Erscheinungen, welche das natürliche Absterben des N. ischiadicus vom Frosche begleiten, können Gifte nichts ändern; diese können die einzelnen Perioden nur schneller oder langsamer erscheinen lassen und das Absterben beschleunigen. Ihre Wirkung ist demnach durchaus keine specifische. Das Ptomaïn gehört zu diesen Giften, und ähnelt insofern dem Curare; aber dieses selbst vermag nur das natürliche Absterben der Nerven zu reproduciren.

7. *Die Wirkung des Curare reproducirt das natürliche Absterben selbst in dem Punkte, den man als für sie am meisten charakteristisch betrachtet, das Unversehrtlassen der sensiblen Nerven.* Wenn man einem Kaninchen die Aorta abdominalis mit dem Finger zudrückt, so werden die hinteren Extremitäten des Thieres bald paralytisch; dieselben sind aber zu dieser Zeit noch empfindlich, denn wenn man sie reizt, so treten Reflexbewegungen im Vorderkörper, oft von Schmerzensschreien begleitet, auf. Die sensiblen Fasern sterben also infolge mangelnder Blutzufuhr weniger rasch ab, als die motorischen. Dieselbe Erscheinung zeigt sich, wenn man bei einem Frosche den N. ischiadicus freilegt und mittelst einer Klemmpincette leicht comprimirt: nach kurzer Zeit ist das betreffende Bein gelähmt, während die Empfindlichkeit (nach Wegnahme der Pincette) nicht gelitten hat, wie man leicht durch Reizung des gelähmten Beines mit verdünnter Essigsäure nachweisen kann. In diesen Fällen natürlichen Absterbens der Nerven treten also dieselben Erscheinungen auf, wie bei Vergiftung mit Curare und anderen Nervengiften; stets schwindet zunächst die Erregbarkeit der motorischen, dann erst die der sensiblen Fasern, und die Unterschiede, welche man beobachtet, sind nur quantitativer, nicht qualitativer Art.

8. *Frische Gehirnsubstanz.* 30 kgrm. frische Gehirnsubstanz nach der Methode von Stas-Otto verarbeitet gaben etwas Ammoniak, Trimethylamin und Ptomaïne. Da die Gehirne im Winter, schon 24 Stunden post mortem, verarbeitet wurden, so können die genannten Substanzen nicht wohl Fäulnissproducte sein; dieselben sind vielmehr, wenigstens theilweise, erst während der Bearbeitung gebildet worden (s. u.).

9. *Frisches Ochsenfleisch.* 10 Minuten nach dem Tode eines Kalbes wurden 50 kgrm. seines Fleisches zerkleinert und unmittelbar darauf mit verdünnter Schwefelsäure (6 kgrm. Fleisch, 6 kgrm. Wasser und 500 grm. 20proc. Schwefelsäure [H_2SO_4 à 1/5 de concentration]) einige Stunden im Wasserbade erhitzt, colirt, der Rückstand ausgewaschen, das Filtrat von Fett befreit und zum Syrup verdampft. Aus diesem wurde ein alkoholischer Auszug bereitet, dieser (sauer) mit Aether extrahirt, welcher dann einen Rückstand A hinterliess; die saure Flüssigkeit wurde dann mit Ammoniak alkalisch gemacht und wieder mit

Digitized by Google

Aether, der einen Rückstand B, und dann mit Benzin, welches einen unbedeutenden Rückstand C hinterliess, extrahirt. In dem sehr reichlichen, rothbraunen, sauren Rückstande A wurden Bernsteinsäure, Milchsäure und kleine Mengen von Alkaloïden gefunden. In dem alkalischen, unangenehm riechenden Rückstande B fand sich ein Ptomaïn in geringer Menge, welches durch Goldchlorid (krystallinisch), Platinchlorid, Jodjodwasserstoff, Phosphorwolframsäure, Mayer's Reagens, Tannin, Pikrinsäure, Sublimat, Marmé's Reagens gefällt wurde, und mit Eisenchlorid und Ferridcyankalium Berlinerblau gab. Rückstand C enthielt nur Spuren von Alkaloïden. Im Harn der mit Ptomaïnen vergifteten Meerschweinchen konnten nur manchmal Alkaloïde nachgewiesen werden.

Da bei der befolgten Methode von Dragendorff Ptomaïne aus den Eiweisskörpern durch die Schwefelsäure gebildet worden sein konnten, wiederholten die Vff. den Versuch unter Anwendung von Weinsäure statt Schwefelsäure; in den hierbei erhaltenen Rückständen konnte Bernsteinsäure nicht mit Sicherheit, und Ptomaïn nur in sehr geringer Menge (0,03 grm. Chlorhydrat aus 50 kgrm. Fleisch) nachgewiesen werden. Ein weiterer Versuch, in welchem 10 kgrm. frisches zerkleinertes Fleisch in 2 Theile getheilt und theils mit Schwefelsäure, theils mit Weinsäure behandelt wurden, ergab ein ganz analoges Resultat, so dass die Producte, welche man nach Dragendorff erhält, wenigstens zum Theil von der Wirkung der Schwefelsäure auf die Eiweisskörper herrühren müssen.

10. *Extraction der Ptomaïne ohne Säurezusatz.* Bei diesen Versuchen wurde *Methylhydantoïn:* $C_4H_6N_2O_2$ in ziemlicher Menge aus dem möglichst frischen Fleische erhalten (manchmal aber auch nur Spuren); Ptomaïne waren dagegen nicht oder nur in Spuren vorhanden. Auch diese Versuche sprechen also dafür, dass bei der Einwirkung von starken fremden Säuren auf die Eiweisskörper des Fleisches Ptomaïne entstehen.

11. *Neue vergleichende Versuche mit den Methoden von Dragendorff und Stas-Otto.* Obgleich aus den mitgetheilten Versuchen die Unbrauchbarkeit der Dragendorff'schen Methode schon mit Sicherheit hervorgeht, haben die Vff. doch noch einige vergleichende Untersuchungen mit solchen Mengen thierischer Massen, wie man sie bei gerichtlichen Untersuchungen anwendet (1 kgrm.), genau nach den Methoden von Dragendorff und von Stas-Otto (mit Weinsäure) angestellt. Dabei wurde nach ersterer Methode etwas, wenn auch nur wenig, eines Ptomaïns mit den gewöhnlichen Reactionen gewonnen, nach der zweiten dagegen nur eine Spur. Hiernach darf man bei gewöhnlichen Untersuchungen nicht nach Dragendorff's Methode arbeiten; die Vff. werden in einer folgenden Arbeit die Methode mittheilen, welche sie selbst als die beste erkannt haben.

H. Maas (17) hat unter Anwendung von Weinsäure (s. d. Orig.) 4 Alkaloïde aus gefaulten Massen isolirt; eins davon krystallisirte sehr

Digitized by Google

schön, verbreitete beim Erhitzen auf Platinblech einen intensiven Fäulnissgestank; ein anderes war ölig, gab ein krystallinisches, in Wasser sehr leicht lösliches salzsaures Salz; beide waren sehr giftig. Das vierte zeigte bei Fröschen strychninähnliche Wirkung.

C. Arnold (18) hat aus dem Mageninhalte mit Blausäure getödteter gesunder Hunde ein Ptomaïn isolirt, ebenso aus der Pepsinverdauungsflüssigkeit von Fibrin, nicht aber aus Gehirn, Milz, Leber etc.

L. Brieger (19) bestätigt die vorliegenden Angaben, nach denen sich bei der Eiweissfäulniss anfangs giftige Substanzen finden, die bei weiterem Fortschreiten der Fäulniss verschwinden. Er hat sodann nasses Fibrin 24 Stunden lang bei Bruttemperatur mit Magensaft behandelt und das (weder Indol, noch Phenol, noch aromatische Oxysäuren enthaltende) Pepton mit Aethylalkohol, und das alkoholische Extract dann mit Amylalkohol ausgezogen, welcher eine ausserordentlich giftige Substanz aufnahm. Diese giebt im Allgemeinen die Reactionen der Ptomaïne; mit Millon's Reagens einen charakteristischen weissen Niederschlag, der beim Kochen roth wird. Aus trocknem Witte'schen Pepton konnte Vf. auch bisweilen diese giftige Substanz ausziehen, ebenso aus anderen gefaulten Eiweisskörpern (Caseïn, Gehirn, Leber, Muskeln).

Derselbe (20) hat aus gefaultem Pferdefleisch eine Base von der Zusammensetzung des Amylendiamins: $C_5H_{14}N_2$ (aber nicht mit diesem identisch) isolirt, welche mit Salzsäure eine in langen Nadeln krystallisirende Verbindung giebt. Das Platindoppelsalz krystallisirt in schönen Nadeln. Mit den gebräuchlichen Alkaloïdreagentien giebt die Base weder Fällungen, noch Färbungen, auch zeigt sie nur schwach giftige Wirkungen. Sie konnte übrigens nur aus Fleisch, nicht aber aus Fibrin, Eiweiss oder Kreatin dargestellt werden. Das salzsaure Salz mit feuchtem Silberoxyd behandelt giebt einen widrigen, an menschliches Sperma erinnernden Geruch; die freie Base scheint sich leicht zu zersetzen; mit Natronlauge gekocht lässt sie Di- und Trimethylamin entweichen. Ausser dieser Base wurde aus der gefaulten Flüssigkeit noch eine zweite, sehr giftige isolirt, das Peptotoxin, welches ein krystallisirendes Platindoppelsalz liefert und wahrscheinlich mit dem Piperidin ($C_5H_{11}N$) isomer ist.

Derselbe (21) hat die aus der Verbindung $C_5H_{14}N_2.2HCl$ durch Silberoxyd abgeschiedene Base untersucht und gefunden, dass dieselbe nicht ein Oxydationsproduct, sondern wirklich die Base des erwähnten Salzes ist, da sich dieses leicht wieder aus derselben darstellen lässt. Die Base ist in Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol und Aether nicht, in Amylalkohol schwer löslich. Sie wird durch Sublimat, Bleizucker, Bleiessig, Kaliumcadmium- und Kaliumwismuthjodid weiss, bez. gelb oder roth gefällt, durch die anderen Alkaloïdreagentien aber nicht, auch nicht gefärbt. Ausser dieser Base entsteht bei Fleischfäulniss noch

Digitized by Google

eine andere, äusserst giftige, welche in Alkohol und Aether äusserst leicht löslich ist, und die Formel $C_5H_{11}N$ besitzt. Bezüglich der Vergiftungserscheinungen, welche dieselbe bei Kaninchen, Meerschweinchen und Katzen hervorbringt, sei nur erwähnt, dass zuerst starker Speichelfluss (aus der Submaxillaris), und vermehrte Secretion der Nasenschleimhaut, bei Katzen auch starker Schweiss an den Pfoten auftritt. Die polemischen Bemerkungen gegen E. und H. Salkowski sind im Original nachzusehen.

Nach *A. Poehl* (22) wird die Fäulniss des Roggenmehles durch die Anwesenheit von Mutterkorn wesentlich begünstigt; die ausschlaggebenden Momente sind dabei folgende: 1. Umwandlung der Stärke in Glukose; 2. Gährung der letzteren unter Bildung von Milchsäure; 3. Peptonisation der Eiweisskörper durch peptische Einwirkung des Myceliums von Claviceps purpurea in Gegenwart von Milchsäure; 4. Uebergang des Peptons zu Ptomopepton und Zerfall unter Bildung von Fäulnissalkaloïden. Letztere zeigen die bekannten allgemeinen Reactionen und stehen nach dem Vf. in nahen Beziehungen zu den Erscheinungen des Ergotismus.

E. und *H. Salkowski* (23) haben aus den Fäulnissprodukten von Fleisch und Fibrin eine Base isolirt, welche ein in absolutem Alkohol völlig lösliches salzsaures Salz, sowie ein sehr schön krystallisirendes Goldchloriddoppelsalz bildet, isolirt. Die durch Silberoxyd frei gemachte Base besitzt einen an Sperma erinnernden Geruch, ist krystallisirbar, in Wasser äusserst leicht, in Alkohol, selbst kochendem, sehr schwer, in Aether nicht löslich; Schmp. 156°. Die wässrige Lösung reagirt nicht merklich alkalisch, löst Silberoxyd, aber nicht Kupferoxyd; scheint nicht toxisch zu wirken. Wahrscheinlich ist indessen die Substanz noch ein Gemenge mehrerer homologer Basen, denn die Analysen der Präparate von verschiedenen Darstellungen gaben nicht völlig untereinander stimmende Werthe. Die Analyse der freien Base, ihres salzsauren Salzes und des Goldchloriddoppelsalzes aus Fleisch und aus Fibrin führte zu der Formel $C_5H_{11}NO_2$; die des Platindoppelsalzes aus Fibrin und aus Fleisch zu folgender: $C_7H_{15}NO_2$.

Fr. Coppola (26) hat, um über die Entstehung der Ptomaïne einige Andeutungen zu erhalten, Hundeblut direct aus der Carotis in einer Mischung von verdünnter Schwefelsäure und Salicylsäure aufgefangen und auf Ptomaïne untersucht. Er fand in der That solche vor, welche zum Theil Frösche in kurzer Zeit tödteten. Indessen lag doch die Möglichkeit vor, dass diese Ptomaïne sich erst während der Bearbeitung des Blutes aus den Eiweisskörpern desselben unter dem Einflusse der Reagentien gebildet hätten; und da das Blut als alkalisch reagirende Flüssigkeit diese Base im freien Zustande enthalten müsste, behandelte er dasselbe unmittelbar mit Benzin und Chloroform, welche die etwa vorhandenen Ptomaïne hätten aufnehmen müssen. Allein die so bereiteten

Digitized by Google

Benzin- und Chloroformauszüge enthielten keine nachweisbare Menge von Ptomaïnen, so dass Vf. zu den Schlüssen kommt: „1. dass das normale arterielle Blut keine alkaloïdähnliche Substanzen enthält, und 2. dass diese Substanzen sich erst infolge der bei den verschiedenen Extractionsmethoden ausgeführten Operationen bilden."

F. Marino-Zuco (27) hat frische thierische Massen (Eiweiss, Eidotter Gehirn, Lungen, Herz, Leber, Milz und Blut) nach den Methoden von Stas und Dragendorff auf Alkaloïde untersucht und Neurin gefunden, in einem Falle daneben Spuren von sogenanntem animalischem Chinin. Weitere Versuche über die Herkunft dieser Base haben ergeben, dass dieselbe nur aus dem Lecithin stammt; untersucht man vollständig von Lecithin befreite Eiweissrückstände nach den angegebenen Methoden, so findet man kein Neurin. Um dieses von den wirklichen Alkaloïden zu trennen, löst man die Chlorhydrate in Wasser, macht mit Natriumbicarbonat alkalisch und schüttelt mit Aether etc. aus, dabei bleibt das Neurin in der wässrigen Lösung zurück.

Derselbe (28) vergleicht die von Selmi mitgetheilten Eigenschaften seiner Ptomaïne mit denen des Neurins, und gelangt zu dem Schlusse, dass erstere zum Theil mit letzteren identisch sind.

Nach *Demselben* (29) ist die Base, welche man nach den Methoden von Stas und Dragendorff aus frischen thierischen Massen erhält, nichts Anderes als Neurin. Dasselbe erhält man nach den genannten Methoden aus Lecithin aus Dotter, während das vom Lecithin befreite Eiweiss keine Spur davon giebt. Vf. ist deshalb der Ansicht, dass die Ptomaïne nicht, wie bisher angenommen, aus Eiweiss, sondern aus den Lecithinen unter dem Einflusse von Säuren oder Alkalien entstehen.

Nach *A. G. Pouchet* (32) sind alle alkaloïdähnlichen Substanzen, welche man im Harn und den Faeces, überhaupt in den verschiedenen Excreten antrifft, den durch Fäulniss von Eiweiss bei Abschluss der Luft gebildeten Ptomaïnen äusserst ähnlich, wenn nicht damit identisch. Vf. hat einen durch Salzsäure leicht verharzenden und an der Luft leicht veränderlichen syrupförmigen Körper $C_3H_5NO_2$ dargestellt, ferner eine Base $C_7H_{12}N_4O_2$ oder $C_7H_{14}N_4O_2$, welche krystallisirt, in Wasser und schwachem Alkohol löslich, in absolutem Alkohol fast, in Aether ganz unlöslich ist, und krystallisirbare Salze bildet. Eine Base $C_7H_{18}N_2O_6$ krystallisirt ebenfalls, ebenso eine andere $C_5H_{12}N_2O_4$. Die wässrigen Lösungen dieser Basen zeigen im Allgemeinen die Reactionen der Alkaloïde und wirken auf Frösche als heftige Gifte.

E. und *H. Salkowski* (33) haben gefunden, dass bei der Fäulniss von Tyrosin (die Lösung war mit faulender Fleischflüssigkeit geimpft worden) auch Hydrozimmtsäure gebildet wird. Bezüglich einiger polemischer Bemerkungen gegen Baumann muss auf das Original verwiesen werden.

Digitized by Google

E. Baumann (34) hat, da die Entstehung des Indols aus Eiweiss noch dunkel ist, das Verhalten der von Schulze und Barbieri als Zersetzungsproduct von Eiweiss erhaltenen Phenylamidopropionsäure bei der Fäulniss mit Kloakenschlamm untersucht und gefunden, dass diese Säure nur sehr langsam angegriffen wird unter Bildung von Phenylessigsäure; Indol entsteht dabei nicht, ebensowenig beim Erhitzen der Säure mit Natronkalk. Demnach kann das bei der Eiweissfäulniss entstehende Indol nicht als Umwandlungsproduct von primär gebildeter Phenylamidopropionsäure angesprochen werden, wohl aber die Phenylessigsäure. Bezüglich der Phenylamidoessigsäure bestätigt Vf. die Angabe von Tiemann und Friedländer, nach denen diese Säure bei der Fäulniss kleine Mengen Mandelsäure liefert. Vf. knüpft hieran noch einige historisch-polemische Bemerkungen gegen E. und H. Salkowski, in Betreff derer auf das Original verwiesen werden muss.

Arm. Gautier und *A. Etard* (35) haben nach einem Verfahren, welches im Original einzusehen ist, folgende Substanzen aus faulendem Ochsenfleisch dargestellt. 1. Eine Basis $C_8H_{13}N$, ein Hydrocollidin, welche ein schwer lösliches Platindoppelsalz giebt, und identisch ist mit der Base aus faulem Fischfleisch. 2. Eine Base, deren Platindoppelsalz in gelben, leicht fleischfarbenen Krystallen erhalten wird, die sich aber bei 100° zu zersetzen scheinen. 3. Amidostearinsäure: $C_{18}H_{35}(NH_2)O_2$, welche aus heissem Alkohol in warzenförmig gruppirten Nadeln krystallisirt, in Wasser unlöslich ist, bei 63° schmilzt; das Kalksalz bildet perlmutterglänzende leichte Schüppchen, welche in fast allen Lösungsmitteln unlöslich sind, ein wenig löslich in siedendem Alkohol. 4. Eine Amidosäure $C_8H_{20}N_2O_3$, welche in Wasser und Säuren nicht, in heissem Alkohol leicht löslich ist und daraus krystallisirt. In Kalilauge ist sie löslich; mit Kalyhydrat geschmolzen giebt sie Ammoniak, Capryl-, Capron- und Essigsäure. 5. Ausserdem Fettsäuren, Leucine und Leuceïne mit C_5 und C_6, eine in rhombischen Blättchen krystallisirende sublimirbare Substanz (Glukoproteïn?) $C_{11}H_{26}N_2O_6$ (aus Fischfleisch). Mit Kalihydrat geschmolzen liefert sie Ammoniak, Wasserstoff, Kohlensäure, Valeriansäure und Buttersäure, während ein anderer Theil in die entsprechenden Leucine und Leuceïne zerfällt. Mit Sand auf 280° erhitzt giebt sie Amylamin, Kohlensäure, Wasser und Valeriansäureleucein $C_5H_9NO_2$.

Nach *Denselben* (36) bleibt die Fermentwirkung der Bakterien nicht auf die Bildung von Leucinen und Leuceïnen aus den Eiweisskörpern beschränkt, sondern diese Amidosäuren werden selbst weiter zersetzt unter Auftreten von Fettsäuren und Ammoniak, z. B.:

$$\underset{\text{perlmutterglänzende Substanz aus Fischfleisch}}{C_8H_{20}N_2O_3} + H_2O = \underset{\text{buttersaures Ammon.}}{2(C_4H_7O_2.NH_4)}.$$

Digitized by Google

Bernsteinsäure zerfällt in Kohlensäure und Propionsäure; die Glukoproteïne geben Fettsäuren und Homologe der Akrylsäure. Ueberhaupt haben die Vff. folgende Säuren aus den gefaulten Fleischmassen isoliren können:

1. *Fettsäuren:*	Ameisensäure	Spuren.
	Essigsäure	zweifelhaft.
	Buttersäure	erhebliche Mengen.
	Valeriansäure	etwas weniger.
	Palmitinsäure	sehr viel.
2. *Akrylsäurereihe:*	Akrylsäure	wenig.
	Crotonsäure	ansehnliche Mengen.
3. *Milchsäurereihe:*	Glykolsäure	ziemlich viel.
	gewöhnliche Milchsäure	wenig.
	Valerolactinsäure	zweifelhaft.
4. *Oxalsäurereihe:*	Oxalsäure	Spuren.
	Bernsteinsäure	grosse Mengen.
	(Kohlensäure)	ziemliche Menge.
5. *Amidosäuren:*	$C_9H_{15}NO_4$	ziemlich viel.
	Amidostearinsäure . . .	wenig.
	Leucine und Leuceïne .	sehr viel.

Die Amidosäure $C_9H_{15}NO_4$ ist der Asparaginsäure und Glutaminsäure sehr ähnlich; mit Kalihydrat geschmolzen liefert sie:

$$C_9H_{15}NO_4 + 4\,KOH = C_7H_{15}N + 2\,CO_3K_2 + 2\,H_2O.$$

Homologes vom Allylamin.

A. Vigna (37) hat Glycerin bei Gegenwart von weinsaurem Ammon, phosphorsaurem Kali und kohlensaurem Kalk mit einer in Gährung befindlichen Lösung von weinsaurem Ammon versetzt und bei 20—25° 2 Monate lang gähren lassen. Die Producte waren Alkohole (Aethylalkohol, normaler Butylalkohol), ferner flüchtige Säuren und indifferente Substanzen.

A. Fitz (38) hat aus Kuhexcrementen einen Spaltpilz rein cultivirt, welcher aus glycerinsaurem Kalk Essigsäure, Ameisensäure und Bernsteinsäure bildete; aus Mannit Alkohol, Essigsäure, Ameisensäure und Bernsteinsäure neben kleinen Mengen einer flüssigen, nicht flüchtigen Säure. Der Pilz ist 0,9 — 1 μ breit, 1 — 3 μ lang; hat Eigenbewegung, bildet keine Häute auf der Oberfläche, und geht nicht in Dauersporen über. Temperaturoptimum: 37 — 40°; Tödtungstemperatur: 55,5 bis 56,1°, ist aber bei 54° nach 3 Stunden todt. Seine Fähigkeit, Gährung zu erregen, wird ebenso wie bei dem Bacillus butylicus durch Cultur bei sehr reichlichem Sauerstoffzutritt, sowie durch hohe Temperatur, in der auffallendsten Weise abgeschwächt.

Em. Bourquelot (39) hat das Verhalten der Maltose gegen das Milchsäureferment und Aspergillus niger näher untersucht. 1. Maltose wird durch Milchsäureferment in Gährung versetzt, aber ohne dass es möglich wäre, zu irgend einer Zeit Glukose als intermediäres Product nach-

Digitized by Google

zuweisen. Ein vergleichender Versuch mit Rohrzucker zeigte, dass dieser sich ebenso verhält; zu keiner Zeit konnte in der gährenden Flüssigkeit Glukose aufgefunden werden. Beide Zuckerarten werden demnach wahrscheinlich direct, ohne vorangehende Inversion, zu Milchsäure vergohren. 2. Eine 3 proc. Maltoselösung mit Aspergillus niger versetzt lässt, bald eine Zersetzung erkennen, es wird Glukose gebildet; ebenso wird auch Rohrzucker invertirt. Eine Cultur von dem genannten Pilz mit Wasser digerirt, giebt eine Lösung, welche ebenfalls Maltose und Rohrzucker invertirt. Vf. konnte auch aus dem Pilz nach dem gewöhnlichen Verfahren eine amorphe Substanz ausziehen, welche in Wasser gelöst Maltose und Rohrzucker invertirte. Bezüglich des Rohrzuckers liefert das Milchsäureferment das erste Beispiel eines in der Lösung dieses Zuckers bei Abwesenheit von Invertzucker lebenden Fermentes.

Nach *P. Dehérain* und *L. Maquenne* (40) findet sich in der Ackererde ein Buttersäureferment, welches man sofort beinahe rein erhält, wenn man etwas solche Erde in zuvor sterilisirtes Zuckerwasser bringt; nach ca. 20 Stunden beginnt eine Gährung unter Entwicklung von Kohlensäure und Wasserstoff, sowie Bildung von Buttersäure. Sind gleichzeitig Nitrate vorhanden, so entweicht kein Wasserstoff, sondern Stickstoff oder Stickoxydul. Das Ferment sind sich schlängelnd fortbewegende Vibrionen; da dieselben anscheinend nur in sehr geringem Maasse auf milchsauren Kalk wirken, stehen sie dem Bacillus amylobacter näher, als dem Vibrio butyricus. Gleich der Salpetersäure werden auch andere Körper reducirt, z. B. Eisenoxydhydrat wird zu buttersaurem Eisenoxydul gelöst; aus der Salpetersäure entsteht aber nur Stickstoff und Stickoxydul, keine salpetrige oder untersalpetrige Säure, kein Ammoniak oder Hydroxylamin. Die Vff. weisen schliesslich darauf hin, dass dieses sehr verbreitete Ferment im Stande ist, den Stickstoff der Nitrate in Formen überzuführen, in denen er durch die Pflanzen nicht assimilirt werden kann; da aber die Wirkung desselben durch selbst kleine Mengen Kalk unmittelbar aufgehoben wird, so ist hierdurch für die Theorie des Einkalkens des Getreides (chaulage) ein neuer Gesichtspunkt gewonnen, von dem aus dieselbe umgestaltet werden muss.

Dieselben (41) haben Rohrzucker mit Kreide und Gartenerde versetzt, da letztere, wie sie schon früher gefunden, ein anaërobisches Ferment enthält. Bei 35° tritt bald eine stürmische Gasentwicklung ein; Wasserstoff und Kohlensäure entweichen und die Flüssigkeit enthält Aethylalkohol mit geringen Mengen Amyl-, vielleicht auch Hexylalkohol, ausserdem die Kalksalze von Essigsäure und Buttersäure, wahrscheinlich auch von Propionsäure. Das Ferment der Ackererde gehört also zu den Buttersäurefermenten.

Alfred Springer (42) beobachtete bei der Gährung der Auszüge von verschiedenen Theilen der Tabakspflanze eine Reduction der Nitrate;

Digitized by Google

stets trat dabei auch ein dem Buttersäureferment sehr ähnlicher Mikrobe auf, welcher kleine abgerundete cylindrische Stäbchen bildet und vielleicht mit Béchamp's Microzyma cretae identisch ist. Er ist anaërobisch, wird aber durch Luft nicht getödtet, sondern nur auf einige Zeit betäubt; Temperaturoptimum 35—40°.

F. Hoppe-Seyler (43) hat die Angabe von Popoff, dass Cellulose durch ein im Kloakenschlamme enthaltenes Ferment zu Kohlensäure und Sumpfgas umgewandelt werde, durch einen neuen Versuch geprüft und bestätigt. Das betreffende Ferment findet sich in jedem Schlamme, der organische Stoffe enthält, in jeder Acker-, Wiesen- und Walderde, so dass diese Art Gährung in der Natur in grossem Maassstabe erfolgen muss, überall, wo dies die Temperatur zulässt.

Nach *H. Tappeiner* (44) giebt es zwei Arten Cellulosegährungen: 1. *Cellulose-Sumpfgasgährung* stellt sich in 1 proc. neutraler Fleischextractlösung ein, die gereinigte Baumwolle oder Papierbrei suspendirt enthält und mit etwas Panseninhalt inficirt wird. Bei der in einigen Tagen eintretenden Gährung entweichen CO_2, CH_4 und Spuren von H_2S; doch erleidet das gegenseitige Verhältniss der beiden ersten allmählich eine Aenderung, denn $CH_4 : CO_2$ wurde anfangs gefunden = 1 : 7,2, zu Ende = 1 : 3,4. Ausserdem wurde gebildet: (Acet-?)-aldehyd, Isobuttersäure, Essigsäure. 2. Die *Cellulose-Wasserstoffgährung* tritt ein, wenn z. B. die 1 proc. neutrale Fleischextractlösung durch eine schwach alkalische ersetzt oder mit demselben Volum einer Lösung versetzt wird, welche in 100 Theilen 0,2 phosphorsaures Kali, 0,04 schwefelsaure Magnesia und 0,02 Chlorcalcium enthält. Die reichlich entwickelten Gase enthalten dann nur Kohlensäure und Wasserstoff; die übrigen Producte sind merkwürdigerweise die nämlichen, wie bei der Sumpfgasgährung.

Derselbe (45) hat mit dem Schlamme aus Teichen, Sümpfen und Kloaken Gährungsversuche angestellt und gefunden: „1. Im Schlamme kommen Organismen vor, welche nicht blos Cellulose, sondern auch Eiweiss oder diesem nahestehende Körper (Peptone und Leim) zu Kohlensäure und Grubengas zu vergähren vermögen. 2. Das Verhältniss, in dem bei der Eiweissgährung die genannten Gase zu einander stehen, entspricht der Zusammensetzung der vom Schlamme entwickelten Gase weit mehr, als dies bei den bis jetzt bekannten Cellulosegährungen der Fall ist. 3. Es genügen kleine Quantitäten von eiweissartigen Körpern, um eine wochenlange Gasentwicklung zu unterhalten. Solche Mengen an Proteïnsubstanzen sind sicherlich auch in den Pflanzenresten oder den Leichen der Wasserthiere, welche die organische Masse des Schlammes bilden, enthalten. Ob aber die Eiweiss-Sumpfgasgährung wirklich im Schlamme der Kloaken und Sümpfe abläuft, ist eine Frage, die erst durch weitere Untersuchungen beantwortet werden kann."

Digitized by Google

G. Chicandard (46) zieht aus seinen Versuchen über die Brodgährung folgende Schlüsse: „1. Die Brodgährung besteht nicht in einer Hydratation der Stärke mit darauf folgender Alkoholgährung; 2. sie wird nicht durch einen Saccharomyces hervorgebracht; 3. sie besteht in einer Umwandlung eines Theiles der unlöslichen Eiweisskörper des Klebers zunächst in lösliches Eiweiss, später in Peptone; 4. die Stärke wird nur durch das Backen verändert, wodurch lösliche Stärke in grosser Menge und wenig Dextrin entsteht, welch' letzteres sich hauptsächlich in den am stärksten erhitzten Stellen vorfindet; 5. Das Agens der Brodgährung ist eine Bakterie, welche sich normal in dem Teig entwickelt, und die Bierhefe beschleunigt nur diese Entwicklung."

V. Marcano (47) theilt im Hinblick auf die Angaben von Chicandard einige Versuche mit, welche er in Venezuela über die Brodgährung angestellt hat. Auch er fand keine Spur eines Saccharomyces, nur eine bewegliche Sphärobakterie; während der Gährung werden der Kleber und zum Theil die Eiweisskörper gelöst und in Peptone verwandelt und daneben entsteht Amylose, welche von den Mikroben secernirt wird. Die Stärke verhält sich aber anders als in den Versuchen von Chicandard; aus ihr entstehen viel Erythrodextrine und später auch Achroodextrine, so dass sich diese Brodgährung als eine directe Gährung der Stärke darstellt. In Venezuela bereitet man das Brod aus Mehl mit Stärke vermengt, so dass der Gehalt an Kleber nur sehr gering ist. Der erwähnte Mikrobe greift die Stärke erst an, nachdem die Eiweisskörper erschöpft sind, woraus sich einerseits die schnelle Gährung der Stärke erklärt, und andrerseits die Nothwendigkeit ergiebt, sehr kräftig wirkende Fermente zu benutzen. Es gelang dem Vf. nicht, in Venezuela mit europäischer Hefe eine Gährung hervorzurufen; die Hefe verschwand und an ihrer Stelle traten die Bakterien auf; umgekehrt entwickelten sich diese nicht bei Versuchen, welche in Paris angestellt wurden. Daraus ergiebt sich, dass man bei Untersuchungen über Gährungen die localen Verhältnisse sehr berücksichtigen muss.

Moussette (48) veröffentlicht mit Bezug auf die Angabe von Chicandard, dass bei der Brodgährung *kein* Alkohol gebildet werde, einen von ihm bereits 1854 angestellten Versuch, in welchem er die Dämpfe, welche einem Backofen während des Brodbackens entströmten, condensirte und das Destillat (1 l) auf Alkohol untersuchte. Er fand 1,6 Vol.-Proc. Alkohol darin und ausserdem 0,06 Proc. Essigsäure (neben etwas essigsaurem Eisen von der Ofenwand) und sehr wenig Ammoniak.

L. Boutroux (49) hat durch Culturversuche folgende Mikroorganismen in einem Sauerteig von Roggenmehl, welcher auf einem von Brauereien entfernten Pachtgute benutzt wurde (allwöchentlich wurde etwas von dem Brodteige zurückbehalten und in der nächsten Woche dem neuen als Sauerteig zugesetzt), gefunden: Bakterien (nicht näher unter-

Digitized by Google

sucht), Mycoderma vini, zwei Arten echter Hefe und einen Organismus, welcher hinsichtlich der Form einem Saccharomyces ähnlich war, aber keine fermentativen Eigenschaften besass. Vf. schliesst daraus, dass Chicandard Recht hat, wenn er behauptet, die Brodgährung sei keine Alkoholgährung; er meint aber, dass letztere neben ersterer wohl vorkommen könne.

G. Chicandard (50) erklärt den Zwiespalt zwischen seinen Angaben und denjenigen von Marcano dadurch, dass in Paris mit Bierhefe versetztes Weizenmehl als Sauerteig benutzt wird, in Venezuela aber eine Abkochung von Mais, welche lösliche Stärke und Dextrine enthält. Bezüglich des von Moussette gelieferten Nachweises von Alkohol in den beim Backen entweichenden Dämpfen bemerkt Vf., dass auch er bei der Destillation des Teiges diesen Körper beobachtet hat, allein derselbe muss nicht nothwendig durch eine Alkoholgährung der Stärke entstanden sein, da auch stärkefreier Kleber bei der Gährung Alkohol liefert. Gegenüber den Angaben von Bontroux über die verschiedenen Mikroorganismen im Sauerteig bemerkt Vf., dass aus deren Anwesenheit noch nicht unmittelbar ihre Thätigkeit folge; ein besonderer Versuch, in welchem aus Mehl, Hefe und Dextrose ein homogener Teig hergestellt und zu verschiedenen Zeiten auf Zucker untersucht wurde, ergab nach 3 und 7 Tagen noch denselben Zuckergehalt, wie gleich nach der Bereitung (5,5 Proc.), und die mikroskopische Analyse liess erkennen, dass die Hefezellen nach und nach zerstört worden waren. Bei der Brodgährung verlaufen demnach nicht mehrere verschiedene Gährungen neben einander, wenn der Teig entweder mit Hefe oder mit Sauerteig allein versetzt worden war.

V. Marcano (51) hat den in Venezuela gebräuchlichen Sauerteig (Grundsauer, levain de chef), in welchem er früher fast nur Bakterien, sehr selten Saccharomyces gefunden hatte, auf Alkohol untersucht. Der fragliche Teig wird jedesmal vom Bäcker frisch bereitet, indem ein Brei von gekochten Kartoffeln, Yamswurzeln u. s. w. mit Wasser und Mehl angerührt wird, worauf sogleich eine stürmische Gährung beginnt, unter Entwicklung von Strömen von Kohlensäure. Von solchem wohl untereinandergerührtem Sauerteige wurde eine Quantität von 300 grm. destillirt; im Destillat wurden 16,4 ccm. absoluter Alkohol nachgewiesen, entsprechend einem Gehalte von 52,7 ccm. auf 1 kgrm. Sauerteig. Der feste Rückstand bestand hauptsächlich aus Cellulose mit sehr wenig Stärke, die Lösung enthielt viel Dextrin. Diese Thatsachen beweisen, dass die Bildung von Alkohol aus Stärke, während der Brodgährung, unter den Tropen eine constante und regelmässige Erscheinung ist.

Berichtigung. S. 397, Z. 9 v. o. lies: „Fibrin“ statt „Fibrinogen“.

Digitized by Google

Register zur zweiten Abtheilung.

Physiologie.

Abadie, Ch., Behandlung des Glaukoms 111.
Abeles, M., Secretion überlebender durchbluteter Nieren 440. 441.
Adams, J. E., Embolie der Augengefässe 89. Accommodationskrampf des Auges 121. Doppelsehen 153.
Adamück, E., Conjunctivitis durch Jequirity 82.
Afanassiew, M., Leber 263.
Albert, E., Kymographische Messungen am Menschen 55.
Albertoni, P., Wirkung einiger pharmakologischen Stoffe 229.
Albini, G., Verhalten der Milch gegen Licht und Verdauungsfermente 299. 300.
Albitzky, P., Wirkung ungenügender Sauerstoffzufuhr auf den Thierorganismus 290. 291.
Alexander, Doppelseitige Papillitis bei Gehirnabscess 105.
Allihn, F., Wirkung verdünnter Salzsäure auf Stärkemehl 379.
Amanieu, Dehnung des Nerv. nasalis extern. bei Glaukom 111.
Amans, Flug der Insekten 71.
Amat, C., Sehschärfe der Staaroperirten 164.
Andeer, J., Resorcin und seine Verwendung bei den Sinnesorganen 121. Resorcinblau 384.
Andreasch, R., Coffeïn und Theobromie 433.
Angelucci, A. 101. Ophthalmometrie 156.
v. Anrep, R., Functionen der Nn. phrenici 63.
v. Arlt, Fremdkörper im Auge durch 18 Jahre 113. Keratitis neuroparalytica 117.
Armaignac, H., Hemianopie 143.
Arnold, C., Verhalten der Calciumphosphate im Organismus der Fleischfresser 339—343. Ptomaïne 460.
Arntz, H., Temperaturvermindernde Wirkung des Chinins 238. 239.
Aron, Th., Schlangengift 231.
v. Arx, M., Schichtstaar 96.
v. Assche, Strahlenisolirung durch eine dünne Seleniumschicht 146.
Atwater, W. O., Bestandtheile des Fischfleisches 367.
Aubert, H., Helligkeit von Schwarz und Weiss 195. 196.
Aubin, E., Stickstoffbildung 309.
Audigé, Chronischer Alcoholismus 229.
Audouard, A., Milchproduction 302.
Axenfeld, Optometer 169. 173.
Ayres, S. E., Blutgefässvertheilung in der Umgebung des gelben Fleckes im Auge 103. Sympathische Augenentzündung 114.

Baas, Augenspiegel 153. Ueberhandnahme der Kurzsichtigkeit 213.
Backhouse, T. W., Netzhaut 185.
Badal, Wirkung des Jequiritysamens 90. Glaukombehandlung 111. Periskopische Gläser 164—166.
Bader, C., Sclerotomie 107.
Baeyer, A., Verbindungen der Indigo-

Digitized by Google

gruppe 386. Oxindol und Isatoxim 386.
Baginsky, A., Labferment verschiedener Pflanzen 251. 252. Phosphorsäureverbindungen in der Milch 300. 301.
Baginsky, B., Function der Gehörschnecke 221.
Bagneris, E., Augengläser 152.
Baldi, Gallenabsonderung 264. 265.
Ballet, G., Exophthalmus 116. Wort-Blindheit u. -Taubheit 134.
Bamberger, E., Dicyandiamid 373.
v. Bamberger, Multiple halbseitige Hirnnervenlähmung 128.
Barbieri, J., Amidosäuren in Keimlingen 384. Eiweiss aus Kürbisssamen 430. 431.
Bardet, Electricität in der Medicin 3.
Barth, H., Nervöse Erscheinungen bei Diabetes 100.
Baudry, S., Simulation der Amaurose und Amblyopie 155.
Baumann, E., Activer Sauerstoff 308. 309. Eiweissfäulniss 463.
Baumgarten, F., Hornhaut 84. 85.
Bayer, Cloquet'scher Kanal im Auge 97. 88.
Beaunis, H., Muskelzuckung 7. Reactionszeit des Geruchs 41.
Béchamp, A., Menschlicher Speichel 243. 244. Zymase der Milch 301. 302.
Bechterew, W. 30. Graue Substanz des 3. Hirnventrikels 37. Verlauf der die Pupille verengenden Nervenfasern 123. 124. Körpergleichgewicht 136. 137. Nervi optici 139. 140. Ergebnisse der Durchschneidung des Nerv. acusticus 221. 222.
Beck, B., Hirntumoren 102.
de Beck, D., Wirkung des Atropin und Eserin auf die Augenaffectionen 121.
Becker, Zunehmen der Kurzsichtigkeit 216.
Becker, G., Sehschärfe 181. 182.
Becker, O., Linse des menschlichen Auges 91—96.
Bell, James, Ernährung 305.
Bellonci 132. Centrale Endigungsweise des Opticus bei den Vögeln 136.
van Bemmelen, J. M., Eisengehalt einer leukämischen Leber 264.
Benczúr, D., Quantitative Bestimmung des Blutes im Harn 448.
Bendall, H., Mikroskopische Präparate vom Auge 215.
Benedikt, M., Localisation der Gehirnfunctionen 133.
Bennet, H., Gehirnstörungen 102.
Benson, A., Angeborene Katarakt 91. Sympathische Augenentzündung 114. Augenmuskellähmung 128. Rothsehen nach Staaroperationen 194.
Berger, Chronisch-entzündliches Glaukom mit exsudativer Aderhautentzündung 107. Trigeminuslähmung 117. Refractions-Augenspiegel 158. 159.
Bergqvist, J., Apperceptionszeit von Gesichtsvorstellungen 41. 190—192.
Berlin, Dyslexie 134. Binoculares Sehen der Thiere 193. Einfluss des Schreibens auf das Auge und die Körperhaltung des Schulkindes 213.
Bernard, Jequirity-Ophthalmie 90. Exophthalmus 116. Ophthalmoskopie beim Pferd 154.
Bernstein, J., Einfluss der Reizfrequenz auf die Muskelkraft 26.
Bert, P., Anaesthetica 233. Wirkung des Meerwassers auf Süsswasserthiere 321.
Berthelot, Purpurfarbstoff 371.
Biedermann, W., Electromotorische Erscheinungen 6. 20. 21. 24. Erregbarkeit der Vorderstränge des Rückenmarks 34.
Biedert, Ph., Milchanalyse 297.
Bienstock, B., Bakterien der menschlichen Faeces 452.
Biernoth, J., Irisbewegung einiger Kalt- u. Warmblüter bei Temperaturdifferenzen 120.
Bjerrum, J., Formen- und Lichtsinn 173.
Bikfalvi, K., Verdaulichkeit der Gewebe im Magensaft und Bauchspeichel 257. 258. Fruchtwasser und Meconium 452.
Birnbacher, A., Embolie der Arteria centralis retinae 98.
Bischoff, C., Vertheilung von Giften im Organismus in Vergiftungsfällen 345—347.
Bizzozero, J., Blutplättchen im peptonisirten Blut 277.

Digitized by Google

Blake, J., Giftige Wirkung der Metallsalze 228. Digitalis 230.
Blanchard, Raph., Saft der Appendices pylorici von Fischen 251.
Blix, Magnus, Temperatur- und Druckempfindungen der Haut 225—227.
Bloch, A., Perception verschiedener Sinnesreize 41. 192.
Bocci, B., Toxische Wirkung des menschlichen Harns 231.
Bochefontaine, Hirnrindenreizung 38. Chinin und Cinchonin 230—231.
Bodlaender, G., Ausscheidung aufgenommenen Weingeistes aus dem Körper 348—350.
Boggi, Jequirity 82.
du Bois-Reymond, E., Secundärelectromotorische Erscheinungen 13 bis 15.
Bókai, A., Einfluss des Centralnervensystems auf die Wärmeregulirung des Thierkörpers 75—77.
Boll, Fr., Lymphherzen 58. 59.
Bono, Wassergehalt der Hornhaut 84. Astigmatismus 153. Farbenblindheit 195. Schädelmessungen an Myopen, Emmetropen und Hypermetropen 219.
Bordet, Jequirity 82.
Borthen, Lyder, Wahrnehmung und Vorstellung 190.
Borysiekiewicz, Stäbchenorgan der Retina 135.
Bosshard, E., Glutamin 375. 376.
Bouchaud, J. K., Nystagmus 129.
Boucheron, Epithelium der Ciliarfortsätze 79.
du Bourguet, J., Hornhauternährung 80.
Bourquelot, Em., Maltose 379. 380. 452. 464. 465.
Boutroux, L., Brodgährung 467. 468.
Bowditch, H. P., Gefässinnervation der Extremitäten auf plethysmographischem Wege 58.
Bower, E. D., Sympathische Ophthalmie 113.
Bozzolo, Jodoform bei Diabetes 438.
Brailey, W. A. 113. Sehproben 152.
Bramwell, B., Innervation des Herzens 44.
Brandberg, J., Eiweissbestimmung im Harn 439.
Breitner, Hypophysistumoren 102.
Bremer, E., Sympathische Augenentzündung 113.
Brieger, Centrale Amaurose 125. Fäulnissalkaloïde 460. 461.
Brodeur, A., Vollständige Erblindung bei progressiver Paralyse 101. Gehirnblutung und deren Erscheinung 128.
Brown, E. A., Ophthalmoskopie 153.
Brown-Séquard, Reflexhemmung 30.
Brücke, E., Handbuch der Physiologie 3. 172. Biuretreaction 402—405.
Brukner, Br., Stärkekörner 376.
Brunton, T. L., Exophthalmus bei Kropf 116. Stoffwechsel 305. Aromatische Substanzen im Thierkörper 307.
Brunton, T. L., Electrische Reizung des Froschherzens 44. Wirkung von Salzen auf den Organismus 232. Wirkung des Veratrin 238.
Bubnoff, N. A., Wirkung der Adonis vernalis-Pflanze 230. Künstliche Magenverdauung und Fäulniss mit Pankreas 248—251. Schilddrüse des Menschen und des Rindes 423.
Buccola, G., Pupillarbewegung 120.
Buch, A., Neuer Augenspiegel 154.
Bucklin, C. A., Schielen 128.
Bueno de Mesquita, Dioptrik 144.
Bujwid, O., Wirkung des menschlichen Speichels 240. 243.
Bull, Augenmuskellähmung 127. Hemianopie 134. Farbensinn 204—206.
Bunge, G., Sauerstoffbedürfniss der Darmparasiten 294. 295.
Burchardt, Sehproben 152. Bestimmung der Refraction im Auge 158. Sehschärfe nach Schieloperationen 185.
Burckhardt, A. E., Blutserum 285—288.
Burdach, F., Faserkreuzung im Chiasma und in den Tractus nervorum optic. 140. 141.
Burdon Sanderson, J., Capillar-Electrometer 10. 11.
Burnett, Swan M., Strahlenbrechung 163.
Butz, R., Functionen der Netzhautperipherie 182—184.
Buzzard, Nicotin-Amblyopie 99. Glaukom 107. Augenmuskellähmung 128.

Digitized by Google

Cadiat, O. 3.
Callan, P. A., Wirkung des Jequiritysamens 82.
Camerer, W., Raumsinn der Haut 224.
Capparelli, A., Untersuchungen an glatten Muskeln 27. Gift von Triton cristatus 231. 390. 391.
Capranica, Steph., Gallenpigmente 388. 389.
Carles, P., Hühnereigelb 368.
Carlet, G. 65.
Carpenter, Farbenblindheit 195.
Carter, R. Brudenel, Ophthalmoskopie 153.
Casali, A., Ptomaïne 450.
Cash, J. Th., Latenzzeit electrisch erregter Muskeln 26. Electrische Reizung des Froschherzens 44. Wirkung von Salzen auf den Organismus 232. Wirkung des Veratrin 238.
Castaldi, R. 78.
Cayla, Augenmuskellähmung 128.
Ceresole, M., Violursäure 431.
Cervello, V., Wirkung des Paraldehyd 229.
Chabry, L., Locomotion 71.
Chantemesse, A., Wort-Blindheit und -Taubheit 134.
Charbonnel-Salle, L., Mechanik der Athmung 59.
Charcot, Verlust des inneren Gesichts der Schriftbilder und Objecte 189. 190.
de Chardonnet, Strahlenbrechung 170. 171. 174. Einfluss des electrischen Lichtes auf das menschliche Auge 214.
Charpentier, A., Gesichtswahrnehmung 41. 179—181. Farbenperception 197. 198.
Chasanow, S., Progression der Myopie 213.
Chauffard, Wort-Blindheit und -Taubheit 134.
Chauvel, J. 152.
Chavasse, Pupillenverengerung 120.
v. Chelchowsky, F., Iridochorioiditis 99.
Chervet, A., Capillar-Electrometer 5.
Cheurel 152.
Chibret, Glaukombehandlung 112.
Chicandard, G., Brodgährung 467. 468.
Chisolm, Neurotomia optico-ciliaris 113. Benutzung der Brillen von Kindern 152.
Chittenden, R. H., Alkalinität des menschlichen Speichels 243. Spaltungsproducte der Eiweisskörper 410 bis 414.
Ciamician, G. L., Pyrocoll 431.
Clark, F. le Gros, Harnorgane 66.
Claussen, Wirkungen des Hyoscyamin 127.
Cochin, D., Bierhefe 452.
Cohn, H., Accommodationsmechanismus 122. 123. Sehschärfe bei wechselnder Beleuchtungsintensität 173. Wirkung der künstlichen Beleuchtung auf das Auge 214. Schulkinderaugen 215.
Cohnheim, J., Circulation in den Nieren 55. 56.
Coleman, W. F., Sympathische Augenentzündung 112.
Colosanti, G., Structur der Retina 132. Formveränderungen der Harnsäure durch Glycerin 373.
Comstock, W., Oxindol und Isatoxim 386.
Comte-Laganterie, Augenmuskellähmung 128.
Conroy, Photometer 143.
Coppola, F., Umwandlung der Fluorbenzoësäuren im Thierorganismus 358. Ptomaïne 461. 462.
Cornwell, H., Sehstörungen bei Gehirnleiden 102.
Coundouris, Augenaffectionen bei Diabetes 100.
Couper, Neuer Augenspiegel 154.
Coursserant, Ophthalmoskop für zwei Beobachter 159.
Couty 31. Hirnrindenreizung 37. Strychninvergiftung 238.
Croca, Spectrophotometer 143.
Crocker, Farbenempfindung 194.
Crombie, J. M., Trommelfell 220.
Cuignet, Augenbewegungen 127.
Culbertson, Glaukom 106. 152. Optometrie 156.
Curci, A. 230. Wirkung von Morphin auf die Blutcirculation 239.
Curry, J. H., Glaukom 106.
Cybulski, N., Geschwindigkeit des

Digitized by Google

Blutstromes 52. 53. Verhältniss zwischen Nn. depressores und vagi 58. Functionen der Nn. phrenici 63.
v. Cyon, E., Gebärmuttercontractionen 70. Harnstoffbildende Function der Leber 263.
Czermak, W., Persistenz der Arteria hyaloidea 98.

Daguenet, Augenaffectionen 152.
Daniel, L., Hypermetropie 164.
Danilewsky, Al., Myosin 333. 334. Eiweisskörper 371.
Dastre, Unerregbarkeit des Herzens 44. Gefässnerven 57.
Daubresse, G. D., Exophthalmus bei Kropf 116.
David, H., Sehstörungen infolge Alkohols- und Tabaksmissbrauches 100.
Davis, J. D. S., Amblyopie bei Malaria 100.
Dehérain, P., Fermente der Ackererde 465.
Delboeuf, J., Empfindlichkeit der Retina gegen Beleuchtungsunterschiede 187. 188.
Del Monte, Glaukom 110. 111. Mydriasis 121.
De Magri, F., Jequirity 82.
Dembo, J. A., Unabhängigkeit der Gebärmuttercontractionen von dem cerebro-spinalen Nervensystem 69. 70.
Demjankow, N. P., Einfluss des Phosphors auf den Stoffwechsel 345.
Deneffe, Jequirity-Wirkung 90.
Denissenko, Ernährung der Hornhaut 82. 83.
Dennig, A., Sauerstoffzehrung der Gewebe 304.
Denti, Jequirity 82. Anästhesie der Hornhaut 118. Lähmung 128.
Deplats, Lehrbuch 3.
Derby, H., Iridektomie bei Hydrophthalmus 107.
Dessauer, Zonula Zinnii 97.
Deutschmann, Nephritische Katarakt 96. Stauungspapille 105. Sympathische Ophthalmie 114. 115. Chiasma nervi optici des Menschen 140.
Dezallées, Sympathische Augenentzündung 113.
Dézaunay, V., Milchproduction 302.
Dianoux, Sclerotomie 107.
Diaz Rocafull, Sympathische Augenaffection 113.
Dietz, W. 3.
Diez, F., Intoxicationsamblyopie durch Chinin 100.
Dimmer, Rothsehen einer Staaroperirten 202.
Dobrowolsky, M., Sehschärfe und Kurzsichtigkeit bei Schülern 217.
Dörffel, T., Stabiles Keratoskop 153.
Donaldson, H. H., Versuche am Hundeherzen 47. Wirkung des Digitalins 230.
Donders 73. Farbengleichungen 198—201.
Doutrelapont, Schussverletzungen des Gehirns 102.
Dragendorff, Fäulniss- und Leichenalkaloïde 450.
Drasch, O., Geschmackssinn 225.
Drechsel, E., Phosphorsäure bei der Reaction auf Gallensäuren 437.
Dreschfeld, Verlauf der Augennervenfasern im Gehirn 134.
Dreyer-Dufer, Tabaksamblyopie 99.
Droop, Farbenempfindung 196. 197.
Drozda, Augenlidlähmung 128.
Drummond, Beiderseitige Opticusatrophie 99.
Dubelir, D., Blindheit und Exophthalmus durch Malaria 100.
Dürr, Wirkung des Homatropin auf das Auge 126. 127. Myopie der Schüler 217.
Dujardin, Simulirte einseitige Amaurose 155.
Dujardin-Beaumetz, Chronischer Alcoholismus 229.
Dumont, T., Nervendehnung und Nervenresection bei Trigeminusneuralgie 116.
Dyer, E., Wirkung des Atropins bei Augenaffectionen 121.
Dysing, C., Entwicklung des Hühnerembryo bei beschränktem Luftzutritt 292. 293.

Eales, Exophthalmus und Neuritis optica 101. Pupillenreaction 121.
Edinger, L., Zuckungscurve des menschlichen Muskels im gesunden und kranken Zustande 26.

Digitized by Google

Edmunds, W., Suppurative Augenentzündung 99. Neuritis optica 101.
Ehrlich, Wirkung des Sulfodiazobenzol auf Bilirubin 436. 437.
Ehrmann, S., Physiologie der Herzspitze 44.
Eitelberg, A., Temperaturverhältnisse im äusseren Gehörgang 74.
Ellenberger, Verdauung des Pferdes 246—248. Wirkung des Kupfers auf den Organismus 306.
Ely, J. S., Menschlicher Speichel 243.
Emerson, J. B., Gesichtsfeldgrenzen 154.
Emery-Jones, Wirkung des electrischen Lichtes auf das Auge 163. 214.
Emich, F., Gallensäuren 415—417.
Emmerling, A., Bildung von Acetol aus Zucker 369.
Emmerson, Sympathische Ophthalmie 112.
Engelmann, Th. W. 174. Thierisches Chlorophyll 186. 187. 387. 388.
Engelskjón, Hemianpie 134.
Enklaar, J. E., Osmose der Salze 304.
Eperon, Halbseitige Gesichtsatrophie 119.
Erlenmeyer, E., Synthese des Tyrosins 370.
Ertaud, Glaukom-Behandlung 107.
Estel, V., Versuche über den Zeitsinn 42. 43.
Etard, Organische Bestandtheile des Harns 447. 448. Fäulniss der Eiweisskörper 463. 464.
Eversbusch, Persistenz der Arteria hyaloidea 91.
Eves, F., Menschlicher Speichel 244. 245.
Ewald, C. A., Fettbildung durch die überlebende Darmschleimhaut 355. Guaninablagerung bei Fischen 373.
Ewald, J. R., Einblasen von Luft in Säugethierherzen 47. Blutdruckmessung 53. Respiration 59. 60. 61. 288.
Ewetzky, E., Sehstörungen nach Schädelverletzungen 102.
Exner, S., Erregbarkeit der Netzhaut für Licht 157.

Falchi, E., Epithel der vorderen Linsenkapsel verschiedener Thiere 97.
Fano, G., Athembewegungen 63. Glaukom 106.
Fano, J., Automatische Gangbewegungen 35.
Fany, L., Hemianopie und Neuroretinitis 134.
Faulenbach, C., Bestimmung der Stärke und des Traubenzuckers in Nahrungsmitteln 436.
Feiertag, H., Blutplättchen 278. 279.
Feinberg, Verhalten der vasomotorischen Centren des Gehirns und Rückenmarkes gegen electrische Ströme 30.
Fenner, C. S., Sehstörungen und Benutzung von Brillen 152.
Féré, Ophthalmie durch Migräne 116.
Féris, B. 231.
Fernandez, J. S., Erblindung beim gelben Fieber 100.
Ferrier, D., Resultate von Läsionen und Exstirpationen am Affenhirn 40. 41.
Fick, A., Ritter-Rollett'sches Phänomen 8. Verbesserung des Blutwellenzeichners 46.
Fienzal, Blindheit 215.
Fileti, M., Skatol 385.
Fischer, E., Caffeïn, Xanthin und Guanin 431. 432.
Fischer, Otto, Bildung des Skatols 385.
Fitz, A., Spaltpilzgährungen 464.
Fitzgerald, W. A., Exophthalmus 116. Hemianopsie 134.
Flechsig, E., Cellulosezucker 351.
v. Fleischl, E., Chronautographium 7. Nervenerregung 22. 23. Menschliche Netzhaut 184.
Fleischmann, W., Ziegenbutter 296.
Fliess, W., Piperidin und Coniin 237. 238.
Foa, P., Blutgerinnung 280—282.
Förster, Gesichtsfeldschemata 161. Entstehung der Myopie 216.
da Fonseca, L., Augenstörungen 116.
Fontan, Augenmuskellähmung 128. Farbenblindheit 195.
Forster, J., Borsäure zur Conservirung von Speisen 453. 454.
Fort, J. A., Wirkung des Kaffee 230.
Foucher, Augenaffectionen 82. 91. 101.

Digitized by Google

Fox, W., Sehstörungen 91. 112. 195.
Fraenkel, A., Athmung in verdünnter Luft 291. 292.
Franchimont, A. P. N., Wirkung des Broms auf Cellulose und Stärke 379.
François-Franck, Epileptische Anfälle durch Hirnrindenreizung 39. 40.
Franke, B., Keratitis neuroparalytica 118.
Frédéricq, L., Reflexe bei den Thieren 29. Athmungscentrum 64. 74. Febrile Pulsbeschleunigung 77. Einfluss der äusseren Temperatur auf den Sauerstoffverbrauch 311—313. Blut von Krabben und Seefischen 366.
Frerichs, F. Th., Plötzlicher Tod und Coma bei Diabetes 445. 446.
v. Frey, M., Tetanische Erregung von Froschnerven durch den constanten Strom 23. 24.
Frick, H., Verdauende Eigenschaften des Darmsaftes der Haussäugethiere 259.
Friedenwald, Augenaffectionen bei Rückenmarkskrankheiten 101.
Friedrich, M., Apperceptionsversuche 41.
Fröhlich, C., Beruhigung schwingender Magnete 9. 10.
Froidbise, Simulation einseitiger Amblyopie 155.
Frommel, R., Uterusbewegungen 69.
Fubini, S., Einfluss electrischer Reize und chemischer Stoffe auf die Dünndarmbewegungen 66. Harnstoffausscheidung unter Einfluss von Caffein und Kaffee 336. 337.
Fuchs, Fr., Beobachtung der Netzhaut im umgekehrten Bild 157. 158.
Fürth, H., Cochenillefarbstoff 387.
Fulda, Schulkurzsichtigkeit 213.

Gad, J., Irritabilität des Rückenmarks 33. 34. Tropfenspannung und Thränenabfuhr 86—88. 174.
Gaglio, G., Curarewirkung 237. Menschlicher Speichel 240. 243. Oxalsäurebildung 355. 356.
Galezowsky, Augenaffectionen 90. 99. 100. 101. 107. 112. 116. 121. 152. 195. Sehproben 155.
Gariel, Lehrbuch 3. Lichteinheit 146. Vergrösserung optischer Instrumente 149.
Garrod, A. B., Harnsäurebildung 337.
Gaskell, W. H., Innervation des Herzens 48.
Gautier, A., Fäulniss der Eiweisskörper 463. 464.
Gayet, A., Glaukom 106. Ausbildung des Farbensinns 208. Photographische Darstellung ophthalmiatrischer Befunde 215.
Geppert, J., Athmung in verdünnter Luft 291. 292.
Gerlach, L., Blutströmung in den Vertebralarterien 56.
German, L., Bildung des Skatols 385.
Giacomelli, L., Ptomaïne 231.
Giacosa, P., Glaskörper des menschlichen Auges 91. 372. Umwandlung der Nitrile im Organismus 357. 358.
Gillet de Grandmont, Wirkung constanter electrischer Ströme auf das Auge 80. 99. Farbenperception 194.
Girard, Astigmatismus 153. Nachweis der Salicylsäure in Milch 297.
Giraud-Teulon, Farbenempfindung 196.
Gire, J. 120.
Gladstone, Rohr- und Invertzucker 381.
Glaevecke, L., Resorption des Eisens im thierischen Organismus 344.
Glascott, C. E., Amblyopie 100.
Gnauch, Hemianopsie 134.
v. Götschel, Ed., Blut gesunder und septisch inficirter Schafe 276. 277.
Goette, A., Ursprung des Todes 3.
Goldsmith, Progressive Paralyse 101.
Gomez de la Mata, F., Jequirity 82.
Gonella, Neurotomia optico-ciliaris 115.
Gosselin, Antiseptica 449.
Gourewitsch, A., Beziehung des Nerv. olfactorius zu den Athembewegungen 64.
de Gouvêa, H., Hemeralopie und Xerophthalmie nach Ernährungsstörungen 85.
Gowers, Functionsstörungen der Augenmuskeln 124. 125.
Graber, Helligkeits- u. Farbenempfindlichkeit augenloser Thiere 185. 186.

Digitized by Google

Gräfe, A., Localisirungsophthalmoskop 160.
Graff, H., Albuminimeter 439.
Grand, E., Hygiene des Auges 213.
Graser, E., Intraoculärer Druck und Wirkung des Eserin und Atropin auf denselben 107. 108.
Grasset, J., Verlauf der Sehnervenfasern 142.
Green, B. A., Fibrinferment 280.
Greene, W. H., Ureometer 439.
Gréhant, Bestimmung des Chloroformgehaltes des Blutes eines anästhesirten Thieres 274. 275. Vertheilung von Kohlenoxyd im Organismus bei Vergiftung mit dems. 345.
Griffé, M., Einfluss der Respiration auf den Blutdruck 54. 55.
Gruber, M., Entwicklung elementaren Stickstoffs im Thierkörper 322. Chloride im Hundeharn 447.
Grubert, E., Physiologie des Muskels 7. 282. 283.
Grünhagen, A., Electrophysiologie 6. 23. Thermotonometer 24. 25. 155. Ciliarfortsätze der albinotischen Kaninchen 122.
Grützner, P., Verschiedenheit der indirecten Erregbarkeit einzelner Muskeln 8. Electrische Oeffnungserregung 22.
Gruson, A. E., Sympathische Ophthalmie 112.
Guaita, Wirkung des Jequiritysamens auf das Auge 89. 90.
Guareschi, J., Ptomaïne 231. 455—459.
Guébhard, A., Vergrösserung optischer Instrumente 147—149.
Guelliot, C., Nicotin-Amblyopie 99.
Guérin, G., Schwefel im Harn 441. 442.
Guérmonprez, Sehstörungen nach Schädelverletzungen 102.
Guimaraes, Nahrungsration des Hundes 326. 327.
Gurwitsch, M., Anastomosen zwischen den Gesichts- u. Orbitalvenen 79. 80.
Gutmann, G., Diabetische Erkrankung des Sehorgans 100. Sympathitische Ophthalmie 115.

Haab, Entzündungsformen am Auge 118. 119. Kurzsichtigkeit der Schüler 216.
Hadlow, H., Kurzsichtigkeit bei Schülern 214.
Haehner, H., Nahrungsaufnahme des Kindes 305.
Hafemann, W., Atropin und Kupfer 230.
Hall, G. St., Hypnotismus 30.
Haltenhoff, Anwendung des Jequiritysamens in der Augenheilkunde 82.
Hammarsten, O., Lehrbuch 3. Faserstoff und seine Entstehung 393—399. Caseïn 399. 400. Eiweissbestimmung im Harn 448.
Hammerbacher, F., Oxalsäureausscheidung aus dem Thierorganismus 356. Bildung von Aetherschwefelsäure 363.
Hansell, H. F., Refraction 152.
Hansen, E. Ch., Alkoholgährung 449.
Hansen, Wilh., Hypermetropie bei Kindern 216.
Hardy, Exophthalmus bei Kropf 116.
Harnack, E., Atropin und Kupfer 230.
Harris, N. W., Glaukom 106.
Hartley, Fremdkörper im Auge 113.
v. Hasner, Oculomotoriuslähmung 120. 130.
Hasse, C., Bewegung der Ernährungsflüssigkeiten im thierischen Körper 43.
Hay, M., Salinische Abführmittel 231. 232.
Hayem, G., Blutgerinnung 277.
Heidenhain, R., Pseudomotorische Nervenwirkungen 27—29.
Heilly, E. D., Wort-Blindheit u. -Taubheit 134.
Heitzmann, Feinerer Bau der Linse und des Glaskörpers 90.
Helmholtz, H. 174.
Henoch, Oculomotoriuslähmung 130.
Henrijean, F., Wirkung des Alkohols auf die Verdauung 229.
Hensen, V., Verlauf der Augennervenfasern im Gehirn 30. 124.
Herczel, E., Plötzlicher Verlust der inneren Vision der Schriftbilder, Objecte, Formen und Farben 174.
Hering, E., Electromotorische Erscheinungen am Muskel 17. 18.
Hermann, L. 6. Differentialrheotom 11. Electromotorische Erscheinungen an Muskeln u. Nerven 15—17. 21. 22.

Digitized by Google

Bestimmung der Umlaufszeit des Blutes 56. 57.
Herschel, Hemianopsie 134.
Hersing, Persistenz der Arteria hyaloidea 98.
Herzen, Al., Verdauung 255. 256.
Herzfeld, A., Maltose 380. Gluconsäuren 381. 382.
Heuse, Einseitiger Linsenstaar mit Knochenanomalie derselben Seite 96.
Heyne, Augenhintergrund des Pferdes 154.
Heynsius, A., Negativer intrathoracaler Druck bei normaler Athmung 59.
Higgens, C., Neuroparalytische Ophthalmie 116.
Hilbert, Gesichtsfeldmessung 161. Farbentheorien 193.
Hilger, A., Pflanzenstoffe 4.
Hinrichsen, Accommodationskrampf bei Myopie 121.
Hjort, Bull, Engelskjón, Hemianopie 134.
Hippel, Bestimmung der Refraction 152.
v. Hippel, A., Jequirity-Ophthalmie 89.
Hirschberg, Augenaffectionen 86. 98. 102. 104.
Hischler, J., Rothsehen nach Staaroperationen 202.
Hitzig, Halbseitiger Defect des Kleinhirns 30. Grosshirnfunctionen 31.
Hlava, J., Fibrin 267.
Hock, Retrobulbäre Neuritis 101. Sympathische Iritis 113.
Hocquard, Aufhängungsweise der Krystalllinse 122. Ophthalmoskopie beim Pferd 154. Photographische Darstellung ophthalmiatrischer Befunde 215.
Höltzke, H., Druck in der Augenkammer 108. 109.
Hoffmann, F. W., Amaurose nach Haematemesis 104. Lamina cribrosa nervi optici 135. 136.
Hofmeister, Fr., Wirkung der Platinbasen 228.
Hofmeister, V., Verdauung des Pferdes 246—248. Wirkung des Kupfers auf den Organismus 306.
Hollefreund, K., Gesetze der Lichtbewegung 144.
Holmgren, Fr., Athmung 64. 65. Einseitige Farbenblindheit 212. 213.
Homén, E. A., Rückenmarksverletzungen 29. Regeneration der fixen Hornhautzellen 83. 84.
Hooper, F. H., Kehlkopfbewegungen 73.
Hoppe-Seyler, F., Handbuch 3. Rhodiummohr 308. Wasserstoffhyperoxyd 308. Gährung der Cellulose 466.
Hoppe-Seyler, G., Indigobildende Substanzen im Harn 363—365. 443. Acetonbildende Substanz im Harn nach Schwefelsäurevergiftung 438.
Horbaczewski, J., Urämie 275. Verhalten des Elastins bei der Pepsinverdauung 372.
Horner, Kurzsichtigkeit der Schüler 216.
Horstmann, Sehstörungen nach Blutverlust 104.
Howell, W. H., Versuche am Hundeherzen 47.
Hübl, Baron, Bienenwachs 369.
Hüfner, G., Hämoglobin 419. 420. 421. 422.
Hughlings-Jackson, Augenbewegungen 132.
Hugounenq, L., Bestimmung des Harnstoffs im Harn 448.
Huguenin, Kleinhirntumor mit Stauungspapille 105.
Hull, J. M., Sympathische Augenentzündung 113.
Hundeshagen, Franz, Synthese des Lecithins 374. 375.
Hunt, D., Ursache der Kurzsichtigkeit 213.
Husemann, A., Pflanzenstoffe 4.
Husemann, Th., Pflanzenstoffe 4.
Husson, C., Blutflecken 274. Einfluss des Salzes und der Gewürze auf die Verdauung 338.

Jackson, E., Mydriatica 121.
Jacobson, J., Glaukom 106.
Jacquemin-Molen, Schreibapparat für Blinde 215.
Jacusiel, Beiderseitige Hornhautentzündung 116.
Jadanza, Dioptrik 144.
v. Jäger, Augenspiegelbenutzung zur Diagnose der Blutkrankheiten 154.
Jaffé, M., Tyrosinhydantoïnsäure 384.

Digitized by Google

385. Kynurensäure 437. Mannit im normalen Hundeharn 442.
de Jager, S., Arterieller Blutdruck 46. 47. 53. 54.
Jahns, E., Löslichkeit der Harnsäure 373.
v. Jaksch, R., Peptonurie 438. Acetessigsäure im Harn 446.
James, W., Schwindelgefühl bei den Taubstummen 222.
Jankowski, K. W., Bedeutung der Gefässnerven für die Entstehung des Oedems 45. 333.
Jannin, A., Stauungspapille 101.
Janowsky, M., Resorption und Ausscheidung grosser in den Thierkörper eingeführter Wassermengen 337. 338.
Janssen, Hautperspiration 289.
Javal, Accommodation des Auges 120. Ophthalmometrie 153. 163. 164. 166.
Jaworski, W., Resorption der Mittelsalze im menschlichen Magen 343. 344.
Jeffries, R. J., Farbenblindheit 195. Sehschärfe 214.
Jehn, C., Ziegenbutter 296.
Jendrássik, J., Sehnenreflexe 30.
Jessen, E., Verdauung von Fleisch und Milch 245. 246.
Ikow, C., Färbung der Augen und des Haares 215.
Imbert, Astigmatismus 163.
Johnson, G. L., Brillenanpassung 152. Augenspiegel 154.
Jones, Augenaffectionen während der Schwangerschaft 100.
Joseph, M., Latenzzeiten verschiedener Athmungserregungen 65.

Kahler, O., Neuroparalytische Hornhautentzündung 118.
Kaiser, Association der Worte mit Farben 194.
Kanellis, Sensitive und motorische Nervenfasern 29.
Karewski, F., Trophoneurose im Bereich des Nerv. supraorbitalis 115.
v. Karwat, M., Kataraktbildung bei Carotisatherom 96.
Katz, Kurzsichtigkeit 213.
Kazaurow, Accommodation des Auges 121. 161.
Keersmaecker, Opticusatrophie 101.
Kehrer, Rhythmische Uteruscontractionen 70.
Kelly, H. A., Augenspiegel 154.
Kestner, Hirntumoren im Kindesalter 102.
Ketteler, E., Optik 143.
Kiesselbach, W., Galvanische Durchströmung des Ohres 223.
Kiliani, Heinr., Saccharon und Saccharin 382.
Kipp, Ch. 91.
Kirchhoff, A., Farbenbezeichnung der Samojeden und Queensland-Australier 194.
Kirchhoff, G., Theorie der Lichtstrahlen 143.
Kirmisson, Accommodation des Auges 120.
Kitt, Thränenwege des Pferdes und des Rindes 88.
Klein, Befunde nach Exstirpationen von Hirntheilen an Thieren 31.
Klein, E., Neuroparalytische Ophthalmie 115.
Klemensiewicz, R., Transsudation 309.
Klemptner, J., Wirkung des destillirten Wassers und des Coffeins auf die Muskeln und die Muskelstarre 7. 283—285.
Klikowitsch, St., Stickstoffoxydul 229. Zusammensetzung der Galle 266.
Klug, Ferd., Principien der modernen Physiologie 3. Cardiogramme vom Froschherzen 47. 48. Einfluss der Kohlensäure und des Sauerstoffes auf die Function des Säugethierherzens 50. Lieberkühn'sche Drüsen im Dickdarm 242.
Knapp, H., Fremdkörper im Auge 113. Färbung des Lichtreflexes am Rande von in die vordere Kammer dislocirten Linsen 161. 162. 164.
Knoll, Ph., Athmung 63.
Kobert, R., Einblasen von Luft in Säugethierherzen 47. Luftdichtigkeit der Lunge 60. 61. Pharmakologie des Mangans und Eisens 228.
Koch, C. F. A., Harnstoffausscheidung 335.
König, Ort der Schnittpunkte der drei

Digitized by Google

Empfindungscurven des normalen Auges für die Grundfarben 201. Farbenblindheit 202. 203.
Königshöfer, O., Einfluss der Schrift auf das Auge 215.
Königstein, L., Refraction und Accommodation 152.
Körner, O., Rumination beim Menschen 66.
Kolbe, Qualitative und quantative Prüfung des Farbensinns 206—208.
Kolbe, H., Isatin, Acetylisatin und Acetylisatinsäure 370. Antiseptische Eigenschaften der Kohlensäure 453.
Kongl, Farbenblindheit 194.
Korach, S., Zuckerbestimmung im Harn 447.
Koreck, J., Lieberkühn'sche Drüsen im Dickdarm 242.
Koschel, Orbita, Bulbus und Krystalllinse der Hausthiere 81. 91. 164.
Kossel, A., Gepaarte Schwefelsäuren 384.
Kostjurin, S. D., Einfluss hoher Temperatur auf den Stoffwechsel 313. 314.
Kowalewsky, Veränderung des Orbitallappens bei chronisch Blinden 143.
Kramsztück, C., Hintere Synechien und Glaukom 107. Panorama des eigenen Auges 172.
Kratschmer, Kohlehydrate in der Menschenleber 264.
Krause, H., Beziehungen der Grosshirnrinde zu Kehlkopf und Rachen 38.
Kremer, F., Einwirkung der Narcotica auf den Raumsinn der Haut 225.
Krenchel, W., Prüfung des Farbensinns 194.
Kretschy, M., Kynurin und Kynurensäure 385.
v. Kries, J., Wellenbewegung in elastischen Schläuchen 51.
Kroll, Ausbildung des Farbensinnes 201.
Kronecker, Franz, Hippursäurebildung beim Menschen 362.
Kronecker, H., 3. Anfangszuckung 12. Erregung der Gefässnervencentren durch Summation electrischer Reize 45. Schluckmechanismus 67. 68.
Krukenberg, C. Fr. W., Medicinisch-chemische Analyse 4. Guaninablagerung bei Fischen 373. Gallenfarbstoffe und Melanine 389. Hyaline 427. 428. Carnin 433.
Kügler, Ernst, Muskelstarre 285.
Kühn, A., Echinokokkus im Gehirn 102.
Kühne, W., Hemialbumose im Harn 401. 402. Spaltungsproducte der Eiweisskörper 410—414.
Külz, E., Bildung von Phenylglykuronsäure im Harn 365.
Külz, R., Hämoglobin 417. 418. 419. 420. 421. 422.
Kuijper, H. F., Alkohol im Gehirn bei Trunkenheit 368.
Kuschbert, Xerosis epithelialis conjunctival. und Hemeralopia idiopathica 85. 86.
Kusnezow, A. Ch., Wärmeverlust durch die Haut des Menschen 75.

Laache, S. 4. Anämie 267.
Labrulbène, Diabetes 438.
Lachi, Jequirity 82.
Lachowicz, Br., Anaërobiose 451.
Laffont, Athembewegungen 64.
Lainati, Wirkung des Jequiritysamens 82.
Lames, J. B., Ernährung 305.
Lamhofer, A., Venenpuls 103.
Landesberg, 153. Astigmatismus bei gewissen Refractions- und Accommodationsanomalien 155. Mechanische Reizung des Sehnerven 178.
Landois, L., Lehrbuch 3.
Landolt, Ophthalmometrie 161.
Landouzy, Pupillenerweiterung 120.
Landwehr, H. A., Neues Kohlehydrat im menschlichen Körper 382. 383. Mucin, Metalbumin und Paralbumin 424.
Lang, W., Gleichnamige Hemianopsie 134.
Langendorff, O., Rhythmische Thätigkeit der Herzspitze 48. Lymphherzen 58. 59. Athembewegungen der Insekten 62.
Langley, J. N., Gehirnexstirpation 31. Menschlicher Speichel 244. 245.
Laqueur, Hornhautkrümmung 167. 168.
Laurent, A., Farbenblindheit 195.
Lavrand, Wirkung des Pilocarpins 121.
Lawford, J. B., Neuritis optica 101.

Digitized by Google

Lazarus, Wirkung des Aufenthaltes in verdünnter Luft auf den Blutdruck 45.
Lea, Sheridan, Fermente 242. Fibrinferment 280.
Lebedeff, A., Bildung und Ausscheidung der Fette 350. 351. 353—355.
Le Bel, J. A., Vorkommen von Amylalkohol in natürlichem Wein 452.
Leber, Th., Xerosis der Bindehaut und infantile Hornhautverschwärung 86.
Leblond, Wirkung des Caffeins 230.
Le Conte, Joseph, Gesichtsempfindung 174.
Le Conte, Stevens, Gesichtswahrnehmung 184.
Leduc, Anisometropie 152.
Lee, R., Augenbewegung 128.
Lefort, J., Reproduction der Sprachlaute bei Flüstersprache 73.
Lefranc, J., Einwirkung von Licht und Hitze auf die Augen der Glasarbeiter 219.
Legal, E., Bestimmung von Kreatinin und Aceton im Harn 448.
Legg, J. W., Exophthalmus 116.
Le Goarant de Fromelin, G., Galvanometer 5.
Legros, E., Einfluss der Respiration auf den Blutdruck 54. 55.
Lehmann, Curt, Apparate zur künstlichen Respiration der Thiere 59. 288.
Lehmann, K. B., Entwicklung der Aspiration des Thorax 61. 62. Thiry-Vella'sche Darmfistel an der Ziege 69. 259. Geschmackssinn 224. 225. Wirkung comprimirten Sauerstoffes auf die Lebensprocesse der Kaltblüter 293. 294. Resorption einiger Salze aus dem Darme 344.
Lehmann, L., Blutdruck nach Bädern 45.
Lehmann, V., Nachweis des Quecksilbers 373.
Lente, W. S., Strabismus in Folge optischer Defecte 173.
Lépine, R., Schwefel im Harn 441. 442.
Leroy, Strahlenbrechung 144. Netzhautbilder 164. 178. 179.
Leube, W., Magenverdauung 242.
Lewaschew, S., Gefässinnervation 46. 58. Einfluss alkalischer Mittel auf die Zusammensetzung der Galle 266.
Lewkowitsch, Localisirungsophthalmoskop 159. Optisch active Glycerinsäure und optisch active Milchsäure 374.
Liebermann, C., Reduction des Saccharins 382.
Liebermann, G., Gährung und Fermente 449.
Liebermann, L., Milchbestandtheile 296.
v. Liebig, G., Untersuchungen über die Pulscurve 45.
Lilienfeld, A., Gaswechsel fiebernder Thiere 289. 290.
Lindberger, Valter, Trypsinverdauung 256. 257.
Linnell, E. [illegible]ioculare Hemianopsia sinistra 133.
Lipp, A., Synthese des Tyrosins 370.
Little, W. F., Wirkung von grellem Licht auf das Auge 99. Sympathische Augenaffection 113. Schielen 128. Blendung durch electrisches Licht 163.
Loew, O., Wirkung arseniger und Arsensäure auf Algen 233. 344. 345. Eiweisskörper 391—393. Eiweiss und Pepton 414. 415.
Löwenthal, N., Secundäre Degeneration der Rückenmarksstränge 33.
Löwit, M., Ganglienzellen im Bulbus aortae des Froschherzens 44.
Loewy, Photometer 144.
Loges, G., Bildung von *Acetol* aus Zucker 369.
Lombard, N. P., Wärmeempfindung 227.
Lommel, E. 144. Spectroskop mit phosphorescirendem Ocular 145. 146.
Lucae, Resonanzgeräusch des Ohres eines Normalhörenden 221.
Luchsinger, B., Wiederkauen 69. Wirkung von Kälte und Wärme auf die Iris der Frösche 120. Wirkungen des Wismuth 233.
Luciani, L., Functionen des Kleinhirns 35. 36. Hirnrindenreizung 37.
Lussana, Ph., Amblyopie 99. Association der Worte mit Farben 194. Sensibilität eines grossen Hautdefects 225.
Luys, A., Sehcentren 133.

Digitized by Google

Maas, H., Fäulnissalkaloïde 459. 460.
Macé de Lépinay, Vergleichung verschieden gefärbter Lichtquellen 146. Farbenwahrnehmung 193.
Mackenzie, S., Retinale Blutungen 99–101.
Mac Munn, Ch. A., Gallenfarbstoffe 389. 390.
Magini, G., Electrische Nervenerregung 7.
Magnan, Aphasie 134.
Magni, Glaskörper des Auges 91.
Magnus, Bandförmige Hornhauttrübung 118. Farbenempfindung 194. Kurzsichtigkeit 213. Entstehung und Verbreitung der Blindheit 219.
Malerba, P., Darmsteine 262. 263. Verhalten der Milz Licht und Verdauungsfermen. 300.
Maly, R., Verhalten der Gallensäuren 415—417. Caffeïn und Theobromin 433.
Manfredi, N., Conjunctivitis durch Jequirity.
Manz, Angeborener Hydrophthalmus 107. Hygiene des Auges in den Schulen 214.
Maquenne, L., Fermente der Ackererde 465.
Marcacci, A., Einfluss der Lingualisreizung auf die Lymphbildung 29. Unerregbarkeit des Herzens 44.
Marcano, V., Brodgährung 467. 468.
Marcus, Gifte 231.
Marey, Angeborene Herzdislocation 43. Locomotion 71. 72.
Mari, Wirkung des Santonin auf die Farbenwahrnehmung 201. 202.
Mariannini, V., Lage des Herzstosses 47.
Marie, G., Augenaffectionen bei der Basedow'schen Krankheit 116.
Marino-Zuco, F., Ptomaïne 231. 462.
Marshall, John, Moleculargewicht des Hundehämoglobin 418. 419.
Martel, Wirkung des Musc. cricothyreoideus 72. 73.
Marti, M., Giftwirkung des schwefelsauren Manganoxydul 232.
Martialis, M., Accommodation des Auges 152.
Martin, H. N., Einfluss der Temperatur auf den Herzschlag 44.
Martius, Fr., Tetanus 10. Wirkung blutverdünnender Transfusion bei Fröschen 32.
Mascart, Absorption ultravioletter Strahlen 171.
Masini, Jequirity 82.
Masselon, Nicotin-Amblyopie 100. Astigmometer 156. 157.
Masson, A., Krystalllinse 122. Photographische Darstellung ophthalmiatrischer Befunde 215.
di Mattei, E., Ptomaïne 231. Menschlicher Speichel 240. 243.
Matthiessen, L., Strahlenbrechung 151. 163. 164.
Mauthner, Embolie der Centralarterie der Netzhaut 98. Keratitis neuroparalytica 118. Einfluss des electrischen Lichtes auf Sehschärfe und Farbensinn 219. Leucin und Cystin 374.
Mayer, A., Kunstbutter 302.
Mayer, S., Rückenmark und Hirncentren 32. 33.
Mayerhausen, Gesichtswahrnehmung 175—177. 185.
Mayet, Wirkung einiger Giftsubstanzen auf die rothen Blutkörper 228.
Mays, Th., Wirkung von Nährflüssigkeiten auf das Froschherz 49. 50.
Mc Bride, F. A., Hemianopie 134.
Mc Hardy, Linsenstaar 91. Sehstörungen nach Schädelverletzungen 102.
Medicus, Anleitung zur Maassanalyse 4.
Meltzer, S., Schluckbewegungen und Schluckgeräusche 66. 67. 68.
Mendel, E., Halbseitige Gesichtsatrophie 117.
Mendelson, W., Nierencirculation im Fieber 56.
Mendelssohn, M., Zuckungscurve der Muskeln 7. Rückenmarksreizung 33. 34. 35. Veratrinisirte Muskeln 238.
Mengeaud, Hygiene des Auges 214.
Meissl, E., Bildung von Fett aus Kohlehydraten im Thierkörper 351. 352.
Mercanti, Form des Ciliarmuskels bei den Reptilien 121. 122.
Merill, C. S., Glaukom 106.

Digitized by Google

v. Mering, Einfluss der Nahrungszufuhr auf den thierischen Oxydationsprocess 332.
Merkel, J., Zeitliche Verhältnisse der Willensthätigkeit 41. 42.
Metaxas, Sehstörungen bei Schwangerschaft 100.
Meyer, Blinden-Statistik von Frankreich 215.
v. Meyer, Gesichtswahrnehmung 174.
Meyer, E., Einfluss des Schreibens auf das Auge 213.
Meyer, H, Alkalescenz des Blutes 268. 269.
Meynert, Functionelle Nervenkrankheiten 124.
Michael, A., Synthese des Allantoïns 431.
Michailow, Wl., Farbstoffe des Harns und des Blutserums 386.
Miglioranza, D., Infusionen mit verschiedenen Flüssigkeiten 46. 305.
Milles, J., Sympathische Augenentzündung 113. Methode zur Anfertigung von Augenpräparaten 219. 220.
Mills, W. T., Stimme 71.
Minkowski, O., Spaltung der Hippursäure im Thierorganismus 360—362.
Minor, L., Nervendehnung 5. Hornhautentzündung 83. Gesichtsfeldgrenzen 154. Excentrische Sehschärfe 184. Farbenblindheit 195.
Mittendorf, W. J., Entwicklung der Myopie 213.
M'Kendrick, J. G., Capillarelectrometer 5.
M'Keown, Sympathische Ophthalmie 114.
Mobitz, F., Hämoglobingehalt des Blutes bei septischem Fieber 275. 276.
Moebius, P. J., Verhalten der Pupille bei alten Leuten 125.
Moeli, Pupillarreaction 125.
Mönnich, Dimensionen der Hornhaut und Linse von Rindsaugen 169. 170.
Mönninghoff, O., Messungen über die Tiefe des Schlafes 43.
v. Monakow, Sehcentren 138. 139.
Monoyer, Dioptrik 146. 147. 149—151.
Morano, Eserin bei Keratitis 121.
Morat, Gefässnerven 57.
Morian, Sehstörungen nach Kopfverletzungen 102.
Moriggia, A., Sensibilität und Motilität der Nerven 9.
Moritz, J., Zuckerbestimmungen nach Fehling 436.
Morochowetz, Chondrin 424.
Morosin, Sehstörungen 152.
Morse, J. F., Thränendrüse 81.
Mory, E., Wismuth 233.
Mosso, A., Ptomaïne 231. 455—459.
Motais, Augenmuskeln 127. Schielbrillen 152. Sehschärfe der Schriftsetzer 214.
Mouchet, Trigeminusneuralgie 116.
Mougeolle, Farbenempfindung 194.
Moura-Brazil, Intraoculärer Druck bei den einzelnen Menschenrassen 110.
Moussette, Brodgährung 467.
Moyne, Ophthalmometrie 153.
Müller, C. W., Trigeminuslähmung mit Keratitis 117.
Müller-Hettlingen, J., Galvanische Erscheinungen am keimenden Samen 12. 13.
Mules, P. H., Erblichkeit des Glaukoms 107.
Munk, H., Erscheinungen nach Exstirpation des Grosshirns bei Tauben 40. Tapetum der Säugethiere 132. Centrale Organe für das Sehen und Hören bei den Wirbelthieren 137. 138. 174. Bewegung und Milchsecretion 298.
Munk, J., Synthese von Fett aus Fettsäuren im Thierkörper 352. 353. Einfluss des Asparagin auf den Eiweissumsatz 356. 357.
Musculus, F., Stärke und ihre Verwandlungen 369.
Muntz, A., Stickstoffbildung 309.

Nachet, Ophthalmoskop 159.
Namias, A., Lage des Herzstosses 47.
Neisser, Xerosis epithel. conjunct. und Hemeralopia idiopath. 85. 86.
Nemerowsky, Ludmilla, Electrische Nervenreizung 22.
Nencki, M., Physiologische Oxydation 315—318. Anaërobiose 451.
Nettleship, Augenaffectionen 91. 100. 102. 107. 134. 154. 195.

Digitized by Google

Nettleshipp, G., Neuroparalytische Ophthalmie 116.
Neumann, Herpes iris 116.
Neumann, W., Giftwirkungen auf Muskelgruppen von verschiedener Erregbarkeit 233.
Neuschüler, J., Augengläser 152.
Newall, H. F., Augenaffectionen 116.
Newark, N. J. 91.
Nicati, W., Halbseitige Gesichtsatrophie 117. Farbenwahrnehmung 193.
Nicolaides, R., Erregung der Gefässnervencentren durch Summation electrischer Reize 45.
Nicolini, Jequiritysamen 82.
Nieden, Erblichkeit von Erkrankungen der Thränenableitungswege 81. Sehcentren 141. 142. Schriftproben zur Bestimmung der Sehschärfe 152.
Nordenson, E., Astigmatismus bei Schülern 167.
North, W., Einfluss körperlicher Arbeit auf die Stickstoffausscheidung 326.
Nothnagel, Oculomotoriuslähmung 128.
Noyes, H. D., Neurotomia optico-ciliaris 113.
Nuel, Embolie der Arteria central. retinae 99.
Nylander, E., Zuckerbestimmung im Harn 446. 447.

Oechsner de Coninck, Gifte 229.
Oeller, J. N., Bleilähmung 100.
Ogata, M., Verdauung nach Ausschaltung des Magens 252—255.
Oglesby, R., Nystagmus 129.
Ogneff, J., Retina 132.
Oliver, Charles, Ophthalmometrie 153.
Oliver, Th., Gehirnstörungen 102.
Onimus, Uterusbewegungen 70.
Onody, Sympathische Verbindung mit dem Nervus opticus 136.
v. Openchowski, Th., Innervation der Cardia 68.
Oppenheim, H., Polyurie 438.
Oppenheimer, Augenaffectionen bei Geschlechtskrankheiten 100.
Ord, W. M., Doppeltsehen 155.
Orschansky, J., Einfluss der Anämie auf den Erfolg der Hirnrindenreizung 38.
Ostwaldt, F., Centraler Reflexstreifen an den Netzhautgefässen 160.
v. Ott, Intravenöse Kochsalzinfusion 46. 270—274. Ernährung des Froschherzens 48. 49. 365. 366.
Ott, J., Verlauf der Gefäss- und Schweissnerven im Rückenmark 34. Schwingungen des Schwanzes der Klapperschlange 71. Pharmacologische Wirkung einiger Pflanzenstoffe 230. Schlangengift 240.
Otto, J. G., Pankreasverdauung des Fibrins 409. 410. Blutfarbstoffe 417. 420. 421.
Ottolenghi, Harnstoffausscheidung 336. 337.

Page, F. J. M., Capillarelectrometer 10. 11.
Pagenstecher, H., Conjunctivitis und Iritis durch feine Raupenhaare 81.
Paggi, C. 82.
Panas, Linsenstaar 91. Schielen 128.
Panum, P. 3.
Parent, Ophthalmoskop 159.
Parinaud, H., Augenbewegungen 129. Gesichtswahrnehmung 173.
Pasqualini, L., Electrophysiologie 6.
Pauchon, E., Perception von Tönen 221.
Paulsen, Entstehung und Behandlung der Kurzsichtigkeit 213.
Pavy, F. W., Schleimhaut des Verdauungskanals 258. 259.
Pawlow, J. P., Methode des Sammelns von Harn 314. 315.
Payne, E., Exophthalmus bei Kropf 116.
Pécholier, Veratrin 230.
Peciska, Ferd., Bestimmung des Jods im Harn 447.
Peirce, B. O. jr., Farbenperception 198.
Pellacani, P., Wirkung einiger Substanzen auf die Musculatur der Harnblase 66. Campher und Körper der aromatischen Reihe 229. Wirksame Bestandtheile des Schwarzkümmels 230. Blutgerinnung 280—282.
Pena, Intoxicationsamblyopie durch Chinin 100.
Penzoldt, F., Diazobenzolsulfosäure

Digitized by Google

zum Nachweis von Traubenzucker 436. Acetonurie 439.
Pepper, Exophthalmus bei Kropf 116.
Pereyra, Accommodationskrampf 127.
Petri, Harn Schwindsüchtiger 438.
Pfalz, G., Einwirkung von Temperaturdifferenzen und electrischen Reizen auf glatte Muskeln 120.
Pfeiffer, E. 296. Quantitative Analyse der Muttermilch 302. 303.
Pflüger, E., Electropolares Erregungsgesetz 6. Myopische Anisometropie 152. Neues Ophthalmoskop 159. Quantitative Bestimmung des Licht- u. Farbensinnes 208. 209.
v. Pfungen, Gehirnabscesse 102. Augenmuskellähmung 130.
Philipp, S., Ursprung und Lebenserscheinungen des thierischen Organismus 3.
Philipps, L., Exophthalmus bei Kropf 117.
Philipsen, H., Sehstörungen bei Traumen des Schädels und des Auges 102.
Pick, Sinneshallucinationen 192. 193.
Picot, Augenmuskellähmung 128.
Pierson, G. S., Augenerkrankung in der Schwangerschaft 100.
Piesbergen, F., Tiefe des Schlafes 43.
Pinet, Gifte 229.
Pitres, A., Epileptische Anfälle durch Hirnrindenreizung 39. 40.
Placido, Sehnerveneintritt 177. 178.
Plateau, F., Athembewegungen der Insekten 60. Einfluss des Meerwassers auf Süsswasserfische 305.
Plósz, P., Chromogene des Harns und deren Derivate 386. 387.
Poehl, A., Pepton 414. Fäulniss des Roggenmehles 461.
Pohl-Pincus, Trophische Wirkung von Herzreizen 44.
Poincaré, Einathmung von Petroleumdampf 229.
Pollak, S., Jequirity-Ophthalmie 82.
Poncet, Sympathische Ophthalmie 114.
Ponti, Conjunctivitis durch Jequirity 82.
Popow, N., Arsen-, Blei- und Quecksilbervergiftung 233. Antiseptische Wirkung des Styrons 234—237.
Pott, R., Respiration des Hühnerembryo in Sauerstoffgas 292.
Potthast, Joh., Einfluss stickstoffhaltiger Nahrung auf den thierischen Stoffwechsel 332. 333.
Pouchet, A. G., Dextrinähnliche Substanz aus phthisischen Lungen und Auswurf 383. 384. Ptomaïne und ptomaïnähnliche Substanzen 462.
Power, H. 3. Thränenapparat 88.
Preyer, Physiologie des Embryo 3. Herabsetzung der Körpertemperatur 74.
Pressler, H., Theobromin 432. 433.
Prompt 173.
Purtscher, O., Augenaffection durch Blitzschlag 99. Sehnervenanomalie 161. Erythropsie Kataraktoperirter 202.
Putzel, L., Hemianästhesie und Hemianopie bei Gehirnsyphilis 134.

Quaglino, Glaukom 111.
Quincke, H., Blut 270. Harn nach innerlichem Gebrauch von Copaivabalsam 444.
Quinquaud, Chloroformgehalt des Blutes eines anästhesirten Thieres 274. 275. Vertheilung von Kohlenoxyd im Organismus bei Vergiftung mit demselben 345.
Quioc, Conjugirte Augendeviation 127.

Ralfe, C. H. 4.
Rampoldi, Augenaffectionen 81. 86. 91. 101. 105. 107. 126. Farbenwahrnehmung 212.
Randolph, N. A., Faeces von Kindern 326.
Ranney, L., Sehsphäre 133.
Rannie, A., Blutkörperchen 267.
Raullet, J., Augenaffectionen bei Migräne 116.
Rawa, Zusammenwachsen von Nerven verschiedenster Bestimmung und Function 8.
Recknagel, G., Specifisches Gewicht der Kuhmilch 300.
Redier, Veratrin 230.
Reese, L., Caffeïn, Xanthin und Guanin 431. 432.
Regéczi Nagy, E., Strömen von Flüssigkeiten in Capillarröhren 51. 52. — 304. Diffusion der Eiweisslösungen 309—311.

Digitized by Google

Reich, Blendung durch Beobachtung einer Sonnenfinsterniss 163. Refractionsveränderungen von Kinderaugen 217. 218.
Reichert, E. T., Schlangengifte 245.
Reiset, J., Blaue Milch 302. Stickstoffausathmung der Thiere 309.
Rembold, Einfluss des Schreibens auf das Auge und die Körperhaltung des Schulkindes 213.
Repond, P., Salicylresorcinketon 449.
Retterer, Hornhautepithel 84.
v. Reuss, A., Farbensinn, Refraction und Sehschärfe Eisenbahnbeamter 209—212. 214.
Reymond, Xerosis epithelialis conjunctival. 81.
Ribbert, H., Wasserresorption in den Nieren 439. 440.
Ribiro dos Santos, Chromatoskop 209.
Richet, Ch., Reaction der Krebsscheere 8. Thiry-Vella'sche Darmfistel an der Ziege 69. 259. Abkühlung 74. 75.—242. Organische Bestandtheile des Harns 447. 448. Giftige Wirkung von Metallen auf Mikroben 454. 455.
Rieger, C., Progressive Paralyse 101.
Rindell, A., Inversion des Milchzuckers 380. 381.
Ringer, S., Einfluss einiger Substanzen auf die Herzthätigkeit 228.
Ritter, A., Resorptionsfähigkeit der normalen menschlichen Haut 337.
Ritzmann, E., Kurzsichtigkeit der Schuljugend 213.
Roberts, Sehschärfe 218. Eiweissbestimmung im Harn 439.
Robinet, Ch., Secret der Morren'schen Drüsen des Regenwurms 263.
Robinski, S., Augenlinse 91.
Rodenstock, J., Gebrauch d. Brille 152.
Römer, H., Pflanzliche Fette 369.
Roosa, D. B., Strabismus convergens 128. Sehproben 152.
Rosenbach, O., Albuminurie 438.
Rosenbach, P., Hemianopie 142. 143.
Rosenberg, Alex., Alkalialbuminat, Acidalbumin und Albumin 405—408.
Rosenstiehl, Farbenwahrnehmung 193.
Rosenthal, J., Neues Myographion und einige mit demselben angestellte Versuche 25.
Rosmini, G., Sympathische Ophthalmie 114.
Ross, G., Augenaffectionen bei syphilitischen Gehirntumoren 102.
Rossbach, M., Antagonismus der Gifte 121.
Roulot, Refractionsaugenspiegel 159.
Roux, W., Functionelle Anpassung 5.
Rovighi, A., Epileptiforme Convulsionen 31.
Roy, Ch. S., Circulation in den Nieren 55. 56.
Rubner, M., Einfluss der Körpergrösse auf Stoff- und Kraftwechsel 318—320. Werthe organischer Nahrungsstoffe im Thierkörper 323—326. 327—332.
Rummo, G., Wirkungen des Jodoforms 233. 234.
Rumpf, Einwirkung der Narcotica auf den Raumsinn der Haut 225.
Rusconi, Hysterische Augenaffectionen 135.

Sabaterie, Sympathische Augenstörung 113.
Sabine, Photometer 143.
Sainsbury, H., Einfluss einiger Arzneistoffe auf den Blutkreislauf 228.
Salkowski, E., Harnstoffbildung 335. 336. Aromatische Säuren im Thierkörper 362. 363. 450. Blut 422. Paralbumin 437. Phosphorsaurer Kalk im Harn 441. Basische Fäulnissproducte 461. Fäulniss von Tyrosin 462.
Salkowski, H., Aromatische Säuren im Thierkörper 362. 363. 450. Basische Fäulnissproducte 461. Fäulniss von Tyrosin 462.
Salomon, F., Stärke und ihre Verwandlungen unter dem Einfluss von Säuren 377—379.
Salomon, G., Paraxanthin 434.
Sansom, A. E., Exophthalmus 116.
Santini, G., Epileptiforme Convulsionen 31.
Sappey, Lymphgefässe 3. Angeborene Herzdislocation 43.
Saskewitsch, Sehschärfe 218.

Digitized by Google

Sattler, H., Einfluss des Jequirity-samens auf die Bindehaut des Auges 81. 88.
Scellingo, M., Neuroparalytische Keratitis 115.
Schadow, Sehschärfe bei Schulkindern 217.
Schäfer, Exstirpation von Gehirntheilen an Thieren 31.
Schappinger, A., Sehproben 152.
Schasler, Farben in ihrer Beziehung zum Auge 193.
Scheffler, H., Theorie des Lichtes 194.
Scheibler, C., Saccharin 370. 382.
Schenkl, Association der Worte mit Farben 201.
Schiff, M., Rückenmarksreizung 33. Erscheinungen von Gehirnverletzungen 36. 37. 39. 131. 132.
Schiffer, J., Guachamacá-Gift 237. Wirkung des menschlichen Harns 240. Verhalten des Sarkosins im thierischen Organismus 356. Giftige Substanz im Harn 444.
Schiötz, H., Ophthalmometrie 163.
Schirmunski, Aufenthalt in verdünnter Luft 45.
Schlampp, Doppelseitige Stauungspapille beim Hund 102.
Schmeichler, L., Augenstörungen bei Tabes dorsealis 105. 125. 126. 131.
Schmidt, Alex., Leukocyten des Blutes 267.
Schmidt, E., Kohlenstoffreiche freie Fettsäuren in pflanzlichen Fetten 369. Xanthin 431. Caffeïn 432. Theobromin 432. 433.
Schmidt-Mülheim, Kuhmilch 297. 298. 301. 303.
Schmidt-Rimpler, H., Kataraktentwicklung im mittleren Lebensalter 96. Ophthalmomalacie 112. Schule und Auge 213.
Schmiedeberg, O., Wohnröhren eines Ringelwurms 425—427.
Schmoeger, M., Bestandtheile der Kuhmilch 301.
Schöler, Platin-Glasspiegel zur Ophthalmoskopie 159.
Schönlein, K., Wärmeentwicklung im tetanisirten Muskel 25.
Scholz, Physiologie des Menschen 3.
Schotten, C., Quelle der Hippursäure im Harn 359. Flüchtige Säuren des Pferdeharns 442. 443.
Schreiber, J., Messung des Thoraxdrucks mittelst der Oesophagussonde 62. Functionen des Nerv. phrenicus 62. 63.
Schröder, C., Simulation einseitiger Amaurose 162.
v. Schröder, W., Wirkung der Opiumalkaloide 127. 239. 240.
Schubert, P., Hygiene des Auges 213.
Schütze, Kurzsichtigkeit und Netzhautpunction 214.
Schulz, H., Antiseptische Eigenschaften der Citronensäure 455.
Schulz, L., Chloroform und wasserfreies Chloral 234.
Schulze, B., Einfluss des Bromkalium auf den Stoffwechsel 321. 322. Spaltung des Asparagins 375.
Schulze, E., Glutamin 375. 376. Amidosäuren in Keimlingen 384. Eiweiss aus Kürbisssamen 430. 431.
Schulze, L., Weizenstärke 376. 377.
Schumowa, Wirkung des Camphers 234.
Schwarz, M., Chondrin 424.
Sciamanna, E., Hirnrindenreizung 38. 39.
Sédan, Jequirity 82.
Sée, Wirkung der Chininpräparate 230.
Seggel, Farbenblindheit und Pupillendistanz 209. Sehschärfe der Naturvölker im Verhältniss zu der der Culturvölker 218. 219.
Seifert, O., Acetonurie 438.
Senator, H., Wirkung der Erwärmung auf den Kreislauf, die Athmung und Harnabsonderung 75. 288. 289. Trigeminusanästhesie mit Hornhautentzündung 118. Conjugirte Augendeviation 131.
Seppilli, G., Hypnotismus 30.
Sertoli, E., Physiologie der glatten Muskeln 7.
Setschenow, J., Ausgleichung der Schliessungs- u. Oeffnungsinductionsschläge 23. Nierenblutkreislauf 45.
Sewall, H., Bogengänge und Vorhofssäckchen von Fischen 222. 223.
Seymour, W., Kleinhirntumoren 102.

Digitized by Google

Sharkey, Gleichnamige Hemianopsie 142.
Shields, C. M., Einfluss der Geschlechtskrankheiten auf Augenaffectionen 100.
Shufeldt, Einseitige Farbenblindheit 212.
Sieber, Physiologische Oxydation 315 bis 318.
Silber, P., Pyrocoll 431.
Silk, Neuritis optica 101.
Simi, Refraction und Accommodation 152.
Simonoff, Optomoter 146.
Sinclair, J. G., Glaukom 106.
Slevogt, Fedor, Körnchenbildungen im Säugethierblut 277. 278.
Slory, J. B., Exophthalmus bei Kropf 117.
Smith, Augenlinse 96. Opticusatrophie 102.
Smith, H. E., Keratin der Knochen 425.
Smith, Priestley, Wirkung des Atropin und Eserin beim Glaukom 112. Conjugirte Augenbewegungen 129. Perimeter-Erleuchtung 161. — 215.
Smith, W. G., Harn 441.
Snell, S., Behandlung des Glaukoms 107. Sympathische Ophthalmie 113. Vorübergehende Erblindung 134. Retinitis durch Blendung 163.
Snellen, Sympathische Ophthalmie 113.
Soennecken, F., Einfluss der Schrift auf das Auge 216.
Soldaini, A., Ptomaïne 450.
Solger, B., Wasserstoffsuperoxyd 304.
Sommer, Alfred, Quantitative Blutanalyse 269. 270.
Soret, Strahlenbrechung 143. 171. 172. 174. Hämoglobin 422. 423.
Sous, G., Hygiene des Auges 213.
Speck, Bestimmung der Residualluft 59. 288.
Spina, A., Structurveränderungen der Netzhaut 103.
Spir 174.
Springer, A., Reduction der Nitrate durch Fermente 465. 466.
Stadelmann, E., Ammoniakausscheidung beim Diabetes mellitus 444.
Stassano, H., Untersuchungen am Zitteraal 5.
Steffan, Ph., Schulkurzsichtigkeit 213.
Steiner, J., Einfluss der Temperatur auf die Nervenleitung 20. Schluckcentrum und Athmungscentrum 66. 67.
Stevens, L. T., Wirkung des Digitalin 230.
Stilling, J., Prüfung des Farbensinns 209.
Stillingfleet, Johnson G., Wirkung von Kali auf Albumin 408.
Stinde, Farbige Töne und tönende Farben 294.
Stintzing, Augenaffectionen bei Gehirnstörungen 101. 102.
Stirling, W., Farbe der Blutkörperchen 267.
Stöber, Gesichtsfeldgrenzen 154. Simulirte einseitige Amaurose 162.
Stötting, Exophthalmometer 162.
Stofella, Morbus Basedowii 119.
Stokvis, B. J., Hippursäure 359. 360. Harn 441.
Stolzenburg, O., Reflectorische Pupillenstarre 125.
Story, J. B., Bulbusspannung 107. Ophthalmometrie 157.
Strasser, H., Functionelle Anpassung der quergestreiften Muskeln 4. Ortsbewegung der Fische 71.
Strassmann, Fr., Empfindungslähmung 134.
Strealfield, J. F., Linsenstaar 91.
Stricker, Lichtempfindende Apparate der Retina 135.
Strohmer, F., Fettbildung 351. 352.
Struve, H., Milch-Analyse 300. Dialyse eiweisshaltiger Substanzen 434. 435.
Süss, F., Electrischer Respirationsapparat 59.
Sulzer, D., Retinaaffection durch directe Beobachtung einer Eklipse 104. Iridektomie 107.
Sundvik, E. E., Chitin 428—430.
Swanzy, Augenaffectionen nach Blendung durch Sonnenlicht 103. 104. 163. Sclerotomie 107. Einseitige Farbenblindheit 212.
Szábo, G., Farbe des Netzhautepithels bei den Vertebraten 163.

Digitized by Google

Szili, Astigmatismus 160. Prüfung des Farbensinnes 208.

Tafani, A., Endausbreitung des Opticus im Auge des Krokodills 132.
Taljanzeff, A., Blutkreislaufapparat 50.
Talko, J., Augenaffectionen 107. 113. 155.
Talon, Opticusatrophie 101.
Tamburini, A., Hypnotismus 30.
Tangemann, C. W. 121.
Tappeiner, H., Gase des Verdauungsschlauches der Pflanzenfresser 259—262. Gährungen 466.
Tarchanoff, J., Eiereiweiss 400. 401.
Tatarinoff, P., Gelatine 425.
Tay, W., Netzhautentzündung 101.
Tereg, Verhalten der Calciumphosphate im Organismus der Fleischfresser 339—343.
Ter-Grigoriantz, Hemialbumosurie 438.
Terrier, Wirkung von Jequirity 82.
Thalberg, J., Hornhautgangrän 85.
v. Thanhoffer, L., Lehrbuch 3.
Thierfelder, H., Milchbildung 298. 299.
Thompson, Linsentrübung 91. Sympathische Augenaffection 113.
Thomson, G., Conjugirte Augendeviation 127.
Tiegel, E., Nahrung der japanischen Läufer 4. 326.
Tiffany, Glaukom 106.
Tigerstedt, B., Apperceptionszeit von Gesichtsvorstellungen 41. 190—192.
Tollens, B., Rohformaldehyd und Oxymethylen 368. Dextrose 381.
Traube, M., Activirung des Sauerstoffs 308.
Tresca, Photometer 144.
Tribe, Rohr- und Invertzucker 381.
Trousseau, A., Behandlung des Glaukoms 111.
Tscherning, M., Myopie 216.
Tschirjew, S., Electrotonus 6.
Tuczek, Durhämatom 101.
Tumas, L., Wirkung des Chininum hydrobromatum auf die Blutcirculation 239.
Tweedy, Bulbusspannung 106.

Uffelmann, J., Nachweis von Wasserzusatz zur Milch 297.
Uhthoff, W., Hornhautnekrose nach Einwanderung von Schimmelpilzen 85. Sympathische Ophthalmie 115. Wirkung des Eserin 121.
Ulrich, Augenaffectionen 91. 104. 106. 160.
Ulrich, R., Flüssigkeitswechsel im Auge 78. 79.
Urbantschitsch, V., Sinnesempfindungen 188. 189. Wechselwirkungen der innerhalb eines Sinnesgebietes gesetzten Erregungen 223.
Urech, F., Inversionsgeschwindigkeit der Saccharose 369.

de Varigny, H., Einfluss des Meerwassers auf Süsswasserthiere 320. 321.
Vassaux, M. G., Persistenz der Arteria hyaloidea und der Pupillarmembran 98.
Velardi, Congenitale Störungen des Farbensinns 212.
van de Velde, A., Zerlegung der Hippursäure im Organismus 359. 360.
Velits, D., Wirkung von Kohlensäure- und Sauerstoffeinblasungen auf den Kreislauf des Hundes 50.
Venneman, Wirkung des Atropin 121.
Vernon, B., Embolie der Arteria central. retinae 99. Halbseitige Gesichtsatrophie 117.
Vetter, A., Sensorielle Function des Grosshirns 141.
Vidal, Herpes ophthalmicus 116.
Vierordt, K., Schallstärkemessung 223. 224.
Vigna, A., Bakteriengährung des Glycerins 464.
Vigouroux, Amaurose bei Hysterie 134.
de Vincentiis, Augenmuskellähmung 129. 130.
Virchow, H., Bewegungen des Menschen 71. Augengefässe der Ringelnatter 99.
Vitali, E., Farbenblindheit 195.
Voigt, W., Optik 144.
v. Voit, C., Wirkung der Galle bei der Verdauung 265. 266.

Digitized by Google

Volterra, V., Electrophysiologie 6.
Voltolini, Electromagnetismus in der Augenheilkunde 220.
Vossius, Augenstörungen 82. 99. 100. 103. 119. Nervus opticus 132.
Vulpian, Angeborene Herzdislocation 43. Hydatidencyste im Grosshirn 102. Bewegungsstörungen nach Chloraleinträufelung in den Gehörgang 222.

Wadsworth, O. F., Augenaffectionen bei Hysterie 135.
Waelchli, G., Retina der Vögel 35.
Wagner, H., Carmin 433.
Wagner, W., Glaukom 106.
Wahlfors, K. R., Augenentzündung und Abnahme der Sehschärfe bei Wechselfieber 104. 105.
Waldhauer, C., Sympathische Ophthalmie 113.
Waldhauer, Werner, Untere Reizschwelle Farbennormaler und Farbenblinder 204.
Walter, Amblyopie bei Diabetes 100.
Walton, G. L., Wärmeempfindung 227.
Wanklyn, J. A., Natürliche Fette 374.
Waring, E. J. 82.
Warlomont, Wirkung des Jequiritysamens 82.
Warner, Fr., Locomotion 71.
Warren, J. W., Gefässinnervation der Extremitäten 58.
de Watteville, A., Summirung von Reizen in den sensiblen Nerven 9.
Webber, S. G., Localisation der Sehcentren 133.
Weber, A., Hygiene des Auges in den Schulen 213.
Weber, H., Polarisationsströme 17.
Weber, L., Photometrischer Apparat 144. 145.
Wecker, Astigmometer 156. 157.
de Wecker, L., Einfluss des Jequiritysamens auf die Conjunctiva 81. 82.
Wedenskii, N., Telephonische Wirkungen des erregten Nerven 11. 12.
Weir Mitchell, S., Schlangengifte 245.
Weiske, H., Fettbildung 307. Fischschuppen und Fischknochen 367. 368. Glutin 424. 425. Knochen-Analyse 435. 436. Menschlicher Harn 441.
Werigo, Secundär-electromotorische Erscheinungen 18—20.
Wernicke, C., Pupillenreaction 125.
Weyl, Th. 308. Electrisches Organ von Torpedo 366. 367. 368.
White, Neurotomia optico-ciliaris 113.
Wicherkiewicz, Glaukom 107. Keratitis 116.
Wiedemann, E., Optik 144.
Wiethe, Th., Pilocarpin 121.
Wilbrand, Diagnostik der Gehirnkrankheiten 133.
Wild, H., Umwandlung eines Photometers in ein Spectrophotometer 145.
Wilks, Hemianästhesie 134.
Will, H., Chemische Analyse 4.
Williams, Hemiopie 134.
Winkling, C. W., Netzhautentzündung 102.
Wolfers, J., Einfluss einiger stickstofffreier Substanzen, speciell des Alkohols auf den Stoffwechsel 348.
Wolff, C. H., Fettgehalt der Milch 297.
Wolff, Fr., Doppelseitige Gesichtsatrophie 117.
Wolff, J., Verdauung 242.
Wolffberg, L., Chronisches Glaukom 106.
Wooldridge, L., Function der Kammernerven des Säugethierherzens 50. 51. Blutgerinnung 279. 280.
Wüllner, Lehrbuch 3.
Wundt, W. 32. Schallstärkemessung 221.
Wurtz 4.
v. Wyss, H., Bleivergiftung 232.

Yeo, G. F., Resultate von Läsionen und Exstirpationen am Affenhirn 40. 41.
Yoon, Handbuch 4.
Yung, E., Sinnestäuschung 30.
Yvert, Netzhautentzündung 100.

Zabludowsky, J., Massage 8. 9.
Zacher, Augenaffectionen bei Gehirnstörungen 101. 143.
Zawarykin, Th., Fettresorption im Dünndarme 306.
Zederbaum, A., Nervendehnung und Nervendruck 9.

Digitized by Google

Zehender, W., Atresie dreier Thränenpunkte 81. Astigmometrie 156. Einfluss der Schrift auf das Auge 216.
Zeller, A., Ausscheidung des Jodoforms aus dem Organismus 347.
Zenger, Geradsichtiges Spectroskop 146.
Zimmermann, Ch., Hemeralopie 100.
Zuelzer, Semiologie des Harns 4.
Zulkowsky, K., Prüfung der Fette 436.
Zuntz, Einfluss der Nahrungszufuhr auf den thierischen Oxydationsprocess 332.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

Digitized by Google

NEUER VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG.

Soeben sind erschienen:

v. ZIEMSSEN'S HANDBUCH
der
Speciellen Pathologie und Therapie.
XVII. (Schluss-) Band.
GENERAL-REGISTER.
gr. 8. 1885. 16 M.

ARBEITEN
aus dem
Medicinisch-klinischen Institut
der
k. Ludwig-Maximilians-Universität
zu
MÜNCHEN.

Herausgegeben von

Dr. H. v. ZIEMSSEN, und **Prof. JOS. BAUER,**
Professor der med. Klinik und Vorstand des med.-klin. Institutes.
Professor der medicinisch-propaedeutischen Klinik in München.

Erster Band.
Mit 15 lithographirten Tafeln.
Erste und zweite Hälfte.
gr. 8. 1885. 12 M.

LEHRBUCH
der
Speciellen Pathologie und Therapie
der inneren Krankheiten.
Für Aerzte und Studirende
von **Dr. ADOLF STRÜMPELL,**
Professor und Direktor der medicin. Poliklinik an der Universität Leipzig.
Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Zweiter Band. Erster Theil.
Krankheiten des Nervensystems.
Mit 47 Abbildungen. gr. 8. 1885. 9 M.
Die Erste Auflage erschien 1884.

Digitized by Google

NEUER VERLAG VON F. C. W. VOGEL IN LEIPZIG.

Soeben sind erschienen:

Kritisch-physiologische Besprechung
der **Ebstein**'schen Behandlung
der
FETTLEIBIGKEIT.
Erwiderung auf dessen Schrift
„Fett oder Kohlenhydrate."
Von
Prof. Dr. **M. J. Oertel** in München.
gr. 8. 1885. 80 Pf.

WIESBADENER KURERFOLGE.
Nach eigenen Beobachtungen
von
Dr. O. Ziemssen,
practischem Arzte zu Wiesbaden.
gr. 8. 1885. 1 M.

MADEIRA
und
SEINE BEDEUTUNG ALS HEILUNGSORT.
Nach vieljährigen Beobachtungen geschildert
von
Dr. Karl Mittermaier, pract. Arzt in Heidelberg. und **Dr. Julius Goldschmidt,** pract. Arzt in Funchal-Madeira.
Zweite umgearbeitete und bedeutend vermehrte **Auflage.**
gr. 8. 1885. 6 M.

C. HUETER'S
GRUNDRISS DER CHIRURGIE.
Dritte sorgfältig durchgesehene **Auflage**
von
Prof. Dr. **H. Lossen** in Heidelberg.
II. Band. Specieller Theil. **1. Abtheilung.**
Die chirurgischen Krankheiten des Kopfes.
Mit 106 Abbildungen. gr. 8. 1885. 5 M.

Bericht der zur Säuglings-Ernährungsfrage ernannten Commission an den XII. deutschen Aerztetag. 8. 1884. 50 Pf.

Johne, Prof. Dr. A. (Dresden). Ueber die Koch'schen Reinculturen und die Cholerabacillen. Erinnerungen aus dem Cholera-Cursus im k. Gesundheitsamte zu Berlin. Für Aerzte und gebildete Laien. Separat-Abdruck. Erste und Zweite Auflage. gr. 8. 1885. 80 Pf.

Digitized by Google

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:

Grundzüge
der
Vergleichenden Physiologie und Histologie

von
Prof. Dr. **Ludwig von Thanhoffer**
in Budapest.

Mit 195 Holzschnitten. 8. geheftet. **Preis M. 16.—**

In meinem Verlage ist heute erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

UNTERSUCHUNGEN
ÜBER
THIERISCHE
ELEKTRICITÄT
VON
EMIL DU BOIS-REYMOND.
ZWEITEN BANDES ZWEITE ABTHEILUNG.
SCHLUSSLIEFERUNG.
Preis 4 Mark.
Preis für das vollständige Werk 34 Mark.

Berlin, 15. November 1884. **Georg Reimer.**

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in **Braunschweig.**
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)
Soeben erschien:

Lehrbuch
der
praktischen vergleichenden
Anatomie
von **Carl Vogt** und **Emil Yung.**

Mit zahlreichen Abbildungen. gr. 8. geh. **Erste Lieferung.**
Preis 2 Mark.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen (auch zur Ansicht) zu beziehen:

Pansch, Adolf, Dr., Prof. a. d. Univ. Kiel.

Anatomische Vorlesungen für Aerzte und ältere Studirende. **Theil I.** (Allg. Einleitung. Brust und Wirbelsäule.) Mit 70 Holzstichen. gr. 8°. X u. 222 S. **M. 5,50.**

Verlag von **Robert Oppenheim** in **Berlin.**

Digitized by Google

Neuer Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

URGESCHICHTE DES MENSCHEN.

Ein Handbuch für Studirende

von

Prof. Dr. **A. Rauber** in Leipzig.

ERSTER BAND.

Die Realien.

Mit 2 Tafeln. gr. 8. 1884. 10 M.

ZWEITER BAND.

Territorialer Ueberblick. Entwickelungsgeschichte der Gesellschaft.

gr. 8. 1884. 8 M.

Therapie der Kreislaufs-Störungen

(Kraftabnahme des Herzmuskels, ungenügender Compensationen bei Herzfehlern, Fettherz und Fettsucht, Veränderungen im Lungenkreislauf etc.)

von Prof. Dr. **M. J. OERTEL** in München.

Zweite Auflage.

Mit 38 Holzschnitten. gr. 8. 1885. ca. 7 M.

(v. Ziemssen's Handbuch der Allgemeinen Therapie. IV. Band.)

Oertel, Prof. Dr. M. J. (München). Die Ebstein'sche Flugschrift „Ueber Wasserentziehung u.s.w." Kritisch beleuchtet. gr. 8. 1885. 60 Pf.

Demnächst erscheint:

Edinger, Dr. L. (Frankfurt a. M.). Zehn Vorlesungen über den Bau des nervösen Centralorgans. Mit 124 Abbild. gr. 8. ca. 14 Bogen.

Gessler, Dr. H. (München). Die motorische Endplatte und ihre Bedeutung für die periphere Lähmung. Mit 4 chromolithographirten Tafeln. gr. 8.

Hauser, Dr. G. (Erlangen). Ueber Fäulnissbacterien und deren Beziehungen zur Septicämie. Ein Beitrag zur Morphologie der Spaltpilze. Mit 15 Tafeln in Lichtdruck. Lex.-8.

His, Prof. Dr. W. (Leipzig). Anatomie menschlicher Embryonen. Mit Atlas. III. Lieferung. Mit 7 Tafeln in Folio und zahlreichen Abbildungen im Text. Hoch 4.

Jaworski, Dr. W. (Krakau). Ueber die Wirkung des Karlsbader Thermalwassers auf die Magendarmfunction. Klinisch experimentelle Untersuchungen nebst Grundlage einer rationellen Karlsbader Trinkcur. gr. 8. Separatabdruck.

Laache, Dr. S. (Christiania). Harn-Analyse für practische Aerzte. Mit 21 Holzschnitten. 8. ca. 12 Bogen.

---

v. Liebermeister, Prof. Dr. C. (Tübingen). Vorlesungen über Specielle Pathologie und Therapie. **Erster Band:** Infectionskrankheiten. gr. 8. ca. 20 Bogen.

Pommer, Dr. G. (Graz). Untersuchungen über Osteomalacie und Rachitis nebst Beiträgen zur Kenntniss der Knochenresorption und -apposition in verschiedenen Altersperioden und der durchbohrenden Gefässe. Mit 7 lithographirten Tafeln. Lex.-8.

Druck v. Hirschfeld, Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 106 187 941

Digitized by Google

Digitized by Google